



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER: CREACIÓN DE UN BUSINESS PLAN PARA UNA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA

JAVIER PÉREZ SANTONJA

Tutorizado por: María José Herrero Villa
Parque Científico de la UC3M

Máster en Gestión y Desarrollo de
Tecnologías Biomédicas

Contenido

1.- Resumen Ejecutivo.....	3
2.- Introducción	4
2.1.- La ciencia del proceso de cultivo de carne en el laboratorio.....	5
2.2.- Ventajas del cultivo de carne	6
3.- Descripción de la Idea	8
3.1.- Propuesta de valor:	8
3.2.- Idea general:	8
3.3.- Producto #1: Carne cultivada.....	9
3.4.- Producto #2: Suplementos nutricionales en cápsulas	10
3.5.- Productos futuros	11
4.- Análisis del Coste-Beneficio	13
4.1.- Análisis externo.....	13
4.1.1.- Rivalidad entre competidores en la industria	13
4.1.2.- Amenaza de competidores potenciales	15
4.1.3.- Poder de los proveedores	16
4.1.4.- Poder de los clientes.....	16
4.1.5.- Amenaza de productos sustitutivos	17
4.2.- Análisis interno.....	18
4.3.- Elección estrategia competitiva	22
5.- Plan de Marketing	23
5.1.- Producto.....	23
5.1.1.- Aspecto ecológico.....	23
5.1.2.- Crueldad animal	25
5.1.3.- Aspecto saludable	26
5.2.- Promoción.....	27
5.3.- Precios.....	28
5.3.1.- Precio de los filetes de carne cultivada de ECOSTEAK.....	29
5.3.2.- Precio de los suplementos nutricionales de ECOSTEAK.....	30
5.4.- Distribución (Placement)	30
6.- Estrategia de Comercialización	32
6.1.- Modelo comercial	32
6.2.- Forma jurídica	33

6.3.- Regulación	33
6.4.- Organigrama	33
6.5.- Posibles alianzas.....	34
6.5.1.- <i>Empresas de equipamiento de laboratorio</i>	34
6.5.2.- <i>Empresas de distribución</i>	35
6.6.- Línea temporal	36
7.- Financiación	39
7.1.- Fuentes de financiación	39
7.1.1.- <i>Plan de Financiación</i>	39
7.2.- Estimación de datos	40
7.2.1.- <i>Costes y precios generales de los productos</i>	40
7.2.2.- <i>Previsión de reducción de costes de cultivo de carne</i>	41
7.2.3.- <i>Costes y precios específicos de cultivo de carne</i>	41
7.2.3.- <i>Costes de los suplementos nutricionales</i>	44
7.2.4.- <i>Costes de laboratorio</i>	45
7.2.5.- <i>Otros costes</i>	45
7.3.- Previsión de cuenta de resultados	46
7.4.- Previsión de tesorería	47
7.5.- Cálculo del punto de equilibrio	49
8.- Riesgos	50
8.1.- Riesgos del mercado	50
8.2.- Riesgos de la tecnología.....	50
8.3.- Riesgos de la regulación.....	51
9.- Conclusiones	52
10.- Apéndice: Glosario de términos científicos	53
11.- Bibliografía	54

1.- Resumen Ejecutivo

ECOSTEAK es una empresa española de producción y distribución de productos derivados de carne cultivada en el laboratorio. Esta carne se caracteriza por ofrecer muchas ventajas, especialmente en el ámbito medioambiental (reduce la cantidad de recursos naturales que consume el actual sector de la ganadería), en el ámbito de crueldad animal (reduce la cantidad de animales que serán sacrificados y el dolor y sufrimiento que éstos pasan) y en el ámbito de la salud (contiene menos antibióticos y otros productos sintéticos añadidos *a posteriori* al proceso de conservación de la carne, y además permite controlar la cantidad de grasa que hay en el consumo de carne).

Los dos productos que comercializará ECOSTEAK serán la carne cultivada en filetes, que será vendida en un primer término a restaurantes de alta cocina y restaurantes vegetarianos, y más adelante a empresas de comercio al por menor) y los suplementos nutricionales (que serán vendidos por farmacéuticas a consumidores vegetarianos o que lleven una dieta falta de carne).

La viabilidad de ECOSTEAK nace del gran impacto social que está teniendo la ecología y el medio ambiente en todo el mundo, incluyendo España, y de que la tecnología está hoy en día capacitada para reducir el precio de la carne cultivada (que en 2013 era de 1,000,000 €/kg) a una cifra que sea económicamente competitiva (se calcula que alrededor de 60€/kg en 2020). Sin embargo, para llevar a cabo este salto tecnológico es necesaria una gran inversión en I+D, que consiga escalar el proceso de cultivo de células de carne y reducir su coste.

ECOSTEAK buscará la manera de hacer a los clientes sentirse exclusivos al consumir su producto, y al mismo tiempo les mostrará las grandes ventajas que tiene comer carne cultivada para el medio ambiente. Para ello sembrará alianzas con muchas empresas de los ámbitos de la cocina y de distribución de alimentos, que le ayuden a sacar adelante su proyecto.

Se calcula que los primeros 5 años de actividad de la empresa estarán fuertemente marcados por la financiación externa y la inversión de capital en desarrollar el método de cultivo de carne para poder vender masivamente los productos. Durante los siguientes 5 años habrá un equilibrio económico robusto entre las ganancias y las pérdidas, durante el cual ECOSTEAK podrá seguir desarrollando sus productos y reduciendo el coste de producción. A partir del año undécimo, los beneficios de ECOSTEAK comenzarán a llegar de manera sólida y estable, abriendo hueco para muchas de las posibles nuevas aplicaciones que la *shmeat* o carne cultivada tendrá en el futuro.

2.- Introducción

En 1931, Winston Churchill publicó en la prestigiosa revista *Strand* un artículo titulado *Fifty Years Hence*, que se podría traducir como “Dentro de cincuenta años”. En él, el futuro primer ministro británico realizaba imaginativas previsiones sobre el futuro de la raza humana, haciendo hincapié en que ésta debe combatir los problemas de falta de recursos que algunas personas ya anticipaban en esa época. En un momento, dice Churchill: “Debemos [la humanidad] escapar del absurdo de criar un pollo entero para comer la pechuga o el ala, haciendo crecer estas partes separadamente en un medio acondicionado”¹.

De esta manera, Churchill estaba mostrando otra vez sus envidiables atributos de visionario. En Agosto de 2013 (treinta años más tarde de lo que él había previsto), se dio a probar la primera carne cultivada enteramente en un laboratorio. El equipo del Dr. Mark Post, de la Maastricht University, tomó una muestra de células de una vaca, las cultivó hasta que formaran fibras de tejido muscular, y las desarrolló hasta crear una hamburguesa que fue cocinada por un *chef* de alto prestigio y probada por afamados críticos culinarios². Fue el primer ensayo público de la *cultured meat* (carne cultivada) o *shmeat*, como se la conoce popularmente (palabra derivada de *sheet*, hoja en inglés, por el método de cultivo usado, y *meat*, carne).

Los resultados del ensayo fueron claramente satisfactorios; los críticos elogiaron el sabor de la carne, señalando que, a pesar de la falta de grasa, el sabor de la hamburguesa era intenso y llegaron incluso a afirmar que en un ensayo ciego, no hubieran podido asegurar que lo que estaban probando no era carne obtenida directamente del animal.



Figura 2.1: La primera hamburguesa cultivada a partir de células de ternera por el Dr. Post y su equipo en la Maastricht University. Fotografía de David Parry³

Muchas asociaciones bioéticas, animalistas, vegetarianas y ecologistas aplaudieron la aparición pública de la *shmeat*. El único problema de comercialización era el alto importe que se había necesitado para crear la hamburguesa. Un donante anónimo había fundado el proyecto, y le había costado 250,000 €. Cantidad muy respetable de dinero incluso para Sergey Brin, uno de los dos fundadores de Google, que desveló posteriormente haber sido este donante anónimo.

Sin embargo, desde el 2013 hasta el 2015, el precio de cultivo de una hamburguesa media se redujo considerablemente (3,600 € por hamburguesa), y el Dr. Post presumió que en los siguientes años se llegaría a la misma magnitud de precio que la carne que se encuentra actualmente en el mercado. Esto, ligado a los vertiginosos avances que está dando la ingeniería en el campo de la escalabilidad de cultivos celulares, con la aparición y la evolución de los *biorreactores*, hace pensar a mucha gente que en el futuro toda la carne que se encuentre en el supermercado será *shmeat*, carne cultivada artificialmente.

Varias empresas han tomado la iniciativa en el cultivo de *shmeat*. En U.S.A., la más prominente es MEMPHIS MEATS, que ya ha realizado una cata de una albóndiga de carne cultivada, con críticas muy similares a las de la hamburguesa de la empresa MOSA MEAT, que es con la que colabora el equipo holandés del Dr. Post. Otra empresa interesante es MODERN MEADOW, que pretende usar la tecnología de bioimpresión en tres dimensiones para fabricar carne.

En España, no existe ninguna empresa (al menos de manera pública) dedicada al cultivo de *shmeat*, al igual que en muchos otros países de la Unión Europea (Francia y Portugal, por citar los más cercanos geográficamente).

2.1.- La ciencia del proceso de cultivo de carne en el laboratorio

El proceso del cultivo de carne es el mismo que lleva aplicándose desde hace años en la terapia tisular y en la ingeniería de tejidos. La esencia del proceso ha sido utilizada en muchos estudios y en multitud de procesos terapéuticos, incluyendo algunos desarrollados por el equipo de la UC3M en tratamiento de regeneración de piel^{4,5}. El proceso específico de crecimiento de tejido muscular (que es, en definitiva, lo que es la carne) también es utilizado en el ámbito científico de manera regular^{6,7}.

Es importante resaltar que muchos de estos procesos biosanitarios están aprobados por la FDA en U.S.A., por la EMA en Europa y, específicamente, por la AEMPS en España. Estos datos se pueden usar a la hora de aprobar la ingesta de *shmeat*, ya que todos los materiales y protocolos que se usen para desarrollarla van a ser los mismos que los que se usan en estas terapias. Y la materia prima, las células, son las mismas que las que se ingieren en todos los productos cárnicos que hay en el mundo.

Para entender el proceso de cultivo de carne, hay que empezar por el punto en común que tiene con los procesos tradicionales de obtención de carne tradicional: el animal. Las células que se van a cultivar para formar la hamburguesa o la albóndiga son obtenidas del animal mediante una punción en la médula del hueso. Se necesitan células de este lugar en concreto debido a que es en la médula donde se encuentran las *células madres*, que son óptimas para el proceso de cultivo debido a su alta capacidad de proliferación (crecen muy rápido) y diferenciación (se convierten en células musculares).

Estas células son cultivadas *in vitro*, esto es, dentro de un laboratorio, donde crecen y forman fibras musculares, que son el componente esencial del tejido muscular⁸. Debido a que las células crecen deprisa y pronto tienden a llenar todo el espacio, se pasan de la placa a unas esferas de gel, para que tengan más área y puedan estirarse mejor (Figura 2.2).

Para que el producto final sea lo más parecido posible a la carne real, estas fibras han de ser estimuladas mecánicamente, tal y como los músculos se estiran y se contraen en el cuerpo del animal. Esto se consigue con un biorreactor, que también se ocupa de proveer a las células de los nutrientes necesarios y de automatizar todo el proceso, para que el cultivo de estas células sea escalable⁹. Una vez haya suficiente tejido muscular para hacer una hamburguesa, ya solo faltarán sartén, aceite, sal y espátula.

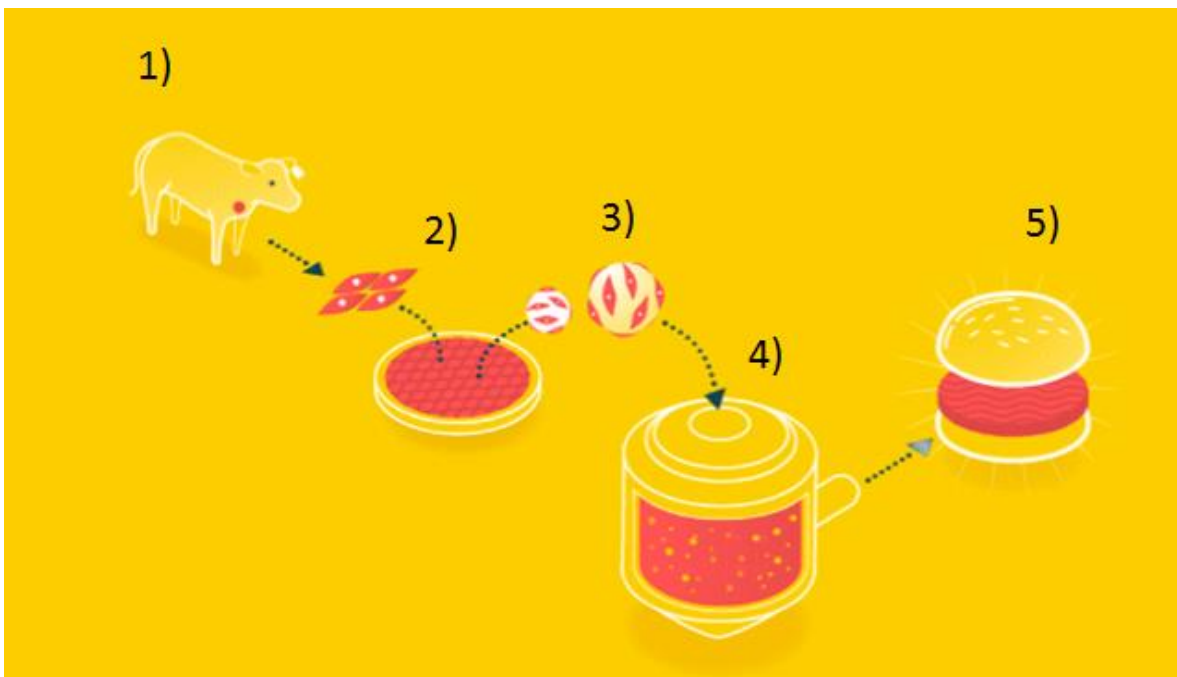


Figura 2.2: 1) El proceso de cultivo comienza obteniendo las células del animal. 2) Estas células crecen en las placas del laboratorio. 3) Las células se pasan de las placas a pequeñas esferas de gel para que puedan crecer más. 4) Para mejorar y optimizar su crecimiento, las células se cultivan en un biorreactor. 5) Cuando crecen lo suficiente se pueden cocinar como si fueran carne normal.³

2.2.- Ventajas del cultivo de carne

Mientras que en la empresa cárnica se sacrifican continuamente animales, el proceso de cultivo de carne requiere tan sólo la punción de un animal. Además, debido a las propiedades de las células obtenidas, el animal no necesita estar tratado de ninguna de las maneras (generalmente abusivas) en las que sería tratado si fuera a ser sacrificado para obtener carne. Puede ser un animal joven o viejo, gordo o delgado, que el resultado debería ser el mismo con respecto al sabor y la textura de la carne.

Además, el impacto ecológico que tienen la demanda de la carne (cuya tendencia, por cierto, va a la alza; en 2014 las ventas a nivel global en el mercado cárnico subieron un 3%¹⁰) y los métodos actuales de procesado de carne es devastador. El 51% de los gases contribuyentes al efecto invernadero provienen de la ganadería tradicional, que además utiliza un 30% del agua no helada y un 45% de la tierra de nuestro planeta¹¹. Es obvio que mediante el cultivo de *shmeat*, aunque aún es pronto para hacer previsiones objetivas (no hay estudios suficientes), se reducirá drásticamente este impacto medioambiental¹²; se estima que se requiere un 7-45% menos de energía, un 99% menos de terreno y un 82-96% menos de agua, dependiendo del tipo de carne.

Sin embargo, existen otras maneras eficientes de usar esta tecnología de cultivo de carne. La mayoría de las organizaciones vegetarianas coincide en la importancia, que ha sido demostrada en términos generales¹³, de la ingesta de proteínas en la dieta humana. Y aunque es posible que una persona pueda vivir comiendo cantidades limitadas de proteínas, existen multitud de casos en los que es necesario por razones sanitarias y bioéticas la adopción de una dieta que contenga carne, como en el caso de las mujeres embarazadas¹⁴ o premenopáusicas¹⁵.

Por ello, la creación de complementos nutricionales cárnicos basados en el crecimiento de *shmeat* resulta un producto interesante y atractivo que puede tener importancia comercial en muchos sectores. Es más barato que la hamburguesa, y serviría a las personas vegetarianas para poder obtener los nutrientes y las proteínas cárnicas que son recomendables en una dieta normal. Todo ello evitando los problemas éticos del maltrato animal y ecológico que ocurre en la industria cárnica hoy en día.

Estos complementos nutricionales serán obtenidos simplemente a partir de una pequeña muestra de las fibras musculares cultivadas en el biorreactor. Se han de disolver e imbuir en una cápsula, al estilo de los complementos vitamínicos y otros complementos nutricionales disponibles en el mercado.

En definitiva, la oportunidad de negocio surge del desarrollo de la tecnología de cultivo de carne, que tiene una previsión de crecimiento muy favorable debido a las grandes ventajas que presenta (a nivel ecológico, bioético, nutritivo, económico y social), junto al hecho de que en España no existe competencia alguna del producto.

Otros factores a tener en cuenta, como se explicará más adelante, están muy relacionados con el estilo de vida de los españoles (tanto en tema de conciencia ecológica común como de alimentación y nutrición), y con las empresas y negocios actualmente residentes en España (desde restaurantes de alta cocina hasta *start-ups* que fabrican biorreactores especializados). Por todo esto, se establece un nicho favorable para la creación de una empresa.

Esta empresa es ECOSTEAK, fundada por Javier Pérez Santonja, cuyos principales productos serán por un lado paquetes de carne biofabricada (*shmeat*, para venta a restaurantes y otros negocios) y los suplementos nutricionales cárnicos (para venta en farmacias y similares). En este plan de negocio se expresan justificaciones de que ECOSTEAK es financieramente viable, además de trazar las líneas generales del desarrollo de la actividad económica de la empresa.

3.- Descripción de la Idea

3.1.- Propuesta de valor:

ECOSTEAK es una empresa de cultivo de carne ecológica. Esta carne ofrece todas las ventajas de la carne tradicional reduciendo la crueldad animal y el impacto medioambiental, y al mismo tiempo es más saludable, con menos sustancias adulterantes, y mantiene el sabor.

Adiós al matadero, al malgasto de recursos, y a las grasas...

¡Bienvenidos a la carnicería del futuro!

3.2.- Idea general:

ECOSTEAK se basa en la premisa de que la tecnología ha avanzado lo suficiente para que sea posible científica y económicamente el cultivo de carne, que además pueda ser ingerida de manera completamente segura.

Este cultivo de carne presenta numerosas ventajas respecto de la obtención de carne tradicional. Mayoritariamente, estas ventajas se reflejan en la reducción del impacto medioambiental que esta industria ocasiona al año, en la reducción de la crueldad animal que ocurre como consecuencia del trato que se le da a los animales de la ganadería, y por último en la mejora de la calidad de la carne en el aspecto saludable.

El nicho de mercado en España es bastante amplio para la entrada de ECOSTEAK. Existe mucha conciencia social-ecológica en España como para que el producto resulte atractivo para una gran variedad de clientes, desde las personas de edad avanzada que busquen poder seguir comiendo carne sin que su salud empeore, hasta la gente de clase alta que se implica en la defensa del medio ambiente, pasando por los sectores animalistas de la población o por los restaurantes de alta cocina. Todos estos clientes coexisten en España de manera conspicua y activa, dada la gran afición que tienen los españoles por la carne, que constituye un 14% de la oferta de la industria agroalimentaria (Figura 3.1):

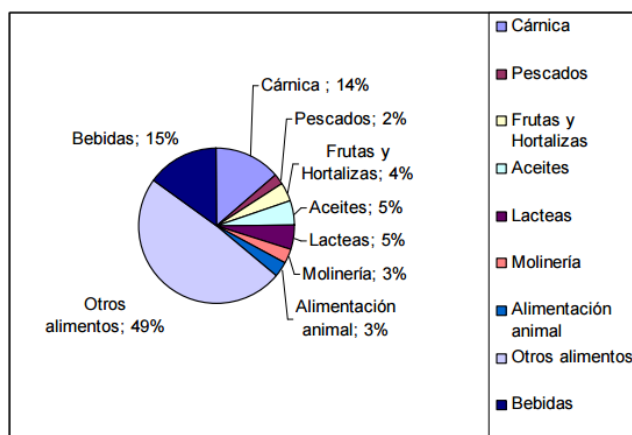


Figura 3.1: Distribución de la oferta de la industria agroalimentaria en española¹⁶.

Además, el avance que está sufriendo la ciencia en España, especialmente en campos como la biomedicina o la ingeniería biomédica, hace que ECOSTEAK pueda encontrar un hueco seguro en el país.

Inicialmente, la primera hamburguesa producida de manera bioartificial que se dio a conocer al público costó 250,000 euros en 2013. Sin embargo, Mark Post, cuyo equipo se encargó de desarrollar esta hamburguesa, asegura que a día de hoy se puede cultivar una hamburguesa de tamaño medio (6 onzas, alrededor de 170 gramos) por sólo 11 dólares, que serían 9,90 euros¹⁷.

En precio por kilo de carne, este coste actual de carne cultivada (58 €/kg) es incluso más barato que el precio por kilogramo de una de las carnes más exclusivas del mercado, el filete de Buey Wagyu (65 €/kg), y tampoco está tan lejos del precio de una carne de peor calidad que sea más barata, como la ternera blanca (19,95 €/kg)¹⁸.

ECOSTEAK ofrecerá dos productos obtenidos a través del cultivo de carne; la carne cultivada en sí, y los suplementos nutricionales en cápsulas.

3.3.- Producto #1: Carne cultivada

Este primer producto consiste simplemente en hacer crecer la carne en el laboratorio según el proceso especificado en la Introducción (ver **Figura 2.2** como referencia).

ECOSTEAK se hará cargo de todo el proceso de cultivo, comenzando por la obtención de las células madre de una granja de animales, pasando por todas las fases de cultivo (la primera fase de expansión de las células madres, la adhesión de las células a esferas para maximizar la expansión posterior, y la inclusión en biorreactores para optimizar y acelerar el crecimiento) hasta la distribución de la carne a restaurantes o comercios. En principio, el primer tipo de carne que se cultivará será carne de ternera, porque es sobre la que más se conoce el proceso. Pero no se descarta que en el futuro se preparen carnes de otros animales.

Este producto será el primero en ser lanzado al mercado, aproximadamente 5 años después de la primera inversión de capital mayoritaria. Lógicamente, también será el primero que reportará beneficios. En principio, se prevé que sea el producto estrella de la compañía.

Esta carne será vendida igual que las empresas de carne tradicionales venden la carne al por mayor en España, como las empresas “Martinez Lorient” (<http://www.martinezlorient.com/>) o “Dastatzen” (<http://www.dastatzen.com/>), por ejemplo.

Los primeros compradores de este producto serán los restaurantes vegetarianos o de alta cocina que tengan como clientela a gente con un poder adquisitivo medio-alto. Después de este período, a unos 10 años vista, está previsto que ECOSTEAK venda su *shmeat* a los mismos comercios que las distribuidoras de carne actuales.

La siguiente figura (**Figura 3.2**) muestra una fotografía del filete realizado por el equipo de Mark Post en 2013 y presentado al público londinense:



Figura 3.2: El doctor Mark Post sujetando la primera hamburguesa cultivada en el laboratorio que fue presentada al público en 2012. Fotografía de David Parry¹⁹.

3.4.- Producto #2: Suplementos nutricionales en cápsulas

El segundo producto que ECOSTEAK sacará al mercado serán suplementos nutricionales en cápsulas. Este producto consiste en obtener micromuestras de carne cultivada y añadirlas a una cápsula que la gente vegetariana pueda tomar como complemento a su dieta habitual.

Si bien es cierto que en las dietas occidentales se suele comer más carne de la deseada, la carne tiene aun así propiedades que son necesarias para que el cuerpo humano sea saludable. Los vegetarianos y veganos suplen la falta de alimentos cárnicos comiendo grandes cantidades de determinadas frutas o verduras; sin embargo, esto sólo suple la falta de proteínas que contiene la dieta, y no los otros componentes nutritivos que se encuentran presentes en la carne, como por ejemplo los ácidos grasos omega3²⁰.

Por ello, ECOSTEAK desarrollará cápsulas que contengan una media de 5 gramos de carne, para que sean tomadas regularmente por vegetarianos. En general, los vegetarianos pueden consumir desde 30 gramos de proteína (70% de la cantidad recomendada de 42 gramos) en las dietas más estrictas veganas hasta 70 gramos (160% de la cantidad recomendada) en las dietas más liberales²¹. La idea es que un nutricionista o médico aconseje a cada persona la dosis de suplemento nutricional que necesita dependiendo de su propia dieta.

También se pueden usar como método natural para ganar masa muscular (que puede ser interesante para la gente que atiende regularmente al gimnasio o para la gente que tenga que vivir aislada durante un largo período de tiempo, como las personas que trabajen para el ejército).

Estas cápsulas serán vendidas en botes, como se venden hoy en día los suplementos vitamínicos, por ejemplo. Todo este proceso estará marcado por la definición que las agencias regulatorias hagan

del producto, ya que puede ser considerado como comida nutritiva (con lo cual se podrá vender en cualquier comercio que venda comestibles, desde tiendas de ultramarinos hasta cadenas de supermercados) o como medicamento (en cuyo caso sólo se podrá vender en farmacias). Desde la perspectiva comercial, es mucho más ventajoso que sea considerado como elemento únicamente nutritivo y no como medicamento.

La siguiente figura (**Figura 3.3**) muestra una fotografía de un bote de vitaminas en cápsulas. Este tipo de formato de producto es el que adoptarían los suplementos nutricionales de carne cultivada desarrollados por ECOSTEAK:



Figura 3.3: *Un bote de vitaminas encapsuladas. Los suplementos nutricionales de ECOSTEAK tendrán un formato análogo. Fotografía del Daily Mail²².*

3.5.- Productos futuros

Durante la etapa en la que los suplementos nutricionales hayan de pasar los trámites regulatorios, que pueden durar de 1 a 4 años, se realizará I+D en posibles productos futuros. Dado que estos productos van a estar afectados por las previsiones del estado del mercado dentro de 5 años, y también de la viabilidad económica de ECOSTEAK en ese momento, es difícil conjeturar qué clases de productos serán los que se desarrollen pensando en ser sacados al mercado 10 años después de la primera inversión de capital mayoritaria.

Sin embargo, las amplias posibilidades que ofrece la carne cultivada dan pie a muchas ideas de productos que podrán tener demanda por parte de diversos sectores de la población. Por ejemplo, y sin profundizar demasiado en ellos:

- Suplementos nutricionales de *shmeat* incluidos en productos cotidianos, como pasta de dientes, botellas de agua, etc...
- Intentar desarrollar el método para otros animales, partiendo desde cerdo o pollo a animales más exóticos que puedan ofrecer valor añadido a cierto tipo de clientes, como carne de avestruz, de canguro o de caimán.
- Intentar usar otro tipo de células más fáciles de conseguir que las células madre de la médula del hueso del animal. Mediante técnicas de inducción a estados pluripotenciales de células (las famosas IPS), se podrían usar células de fluidos animales, mucho más cómodas de obtener.

- Construir mini-biorreactores que puedan automatizar todo el proceso de cultivo de carne simplemente insertando la muestra de células del animal. Estos biorreactores podrán ser usados en entornos como la Antártida o el Espacio Exterior, o en zonas altamente masificadas como las grandes ciudades, donde no se pueden tener granjas.
- Mejorar la carne cultivada para que incluya funciones biológicas complejas, y que de esta manera se pueda usar en los laboratorios en lugar de experimentar con animales.
- Investigar en que se puedan incluir en la carne biofabricada sustancias médicas, como cierto tipo de medicinas, para que sea más fáciles tomarlas. Esto puede ser útil en el caso de las medicinas para niños o animales domésticos, por ejemplo.
- En un futuro más lejano, si la mentalidad de la sociedad está preparada para ello, se podrá tener en casa simplemente un biorreactor en el que en lugar de incluir células animales se inserten células humanas del propio sujeto, que crecerán y se convertirán en filetes de carne perfectamente comestible y nutritiva (del sabor no podemos hablar por desconocimiento). Aunque esto choque con la conciencia social actual, hay que contemplar que muchas de las ventajas que ofrece la carne cultivada de animal son potenciadas de manera exacerbada en el caso de la carne humana, como la reducción de la crueldad animal, el impacto ecológico y la saludabilidad del producto.

4.- Análisis del Coste-Beneficio

4.1.- Análisis externo

Como modelo de análisis externo, también llamado análisis del entorno, se usará el modelo de las cinco fuerzas de Porter porque identifica adecuadamente los actores que existen en el sector de actividad de esta idea de negocio y su potencial impacto en la eficiencia económica de la empresa.

4.1.1.- Rivalidad entre competidores en la industria

En España, no existe ninguna empresa que venda carne cultivada en el laboratorio. Sin embargo, existen multitud de distribuidoras de carne. Teniendo en cuenta que ECOSTEAK entrará en el mercado con productos de carne para restaurantes de alta cocina, los competidores que se van a tener en cuenta ahora serán aquellas distribuidoras que ofrezcan productos gourmet o de alta calidad.

En el caso de los restaurantes vegetarianos o de los suplementos nutricionales, no existen a día de hoy competidores en el mismo sector con los que se puedan hacer comparaciones debido a la novedad de la idea de negocio.

La intensidad de la competencia se puede medir atendiendo a los siguientes factores:

- Número de competidores y equilibrio entre ellos:

Las empresas de distribución de carne gourmet más importantes de España son:

- Main Food Link: la empresa mayorista de productos orgánicos más grande de Europa. Situada en Valencia, tiene acuerdos con muchas granjas y pequeñas distribuidoras de carne. De momento sólo distribuye carne en España²³.
Precio: 25 €/kg.
- CPS Gourmet: empresa de distribución de carne únicamente. Trabajan mucho con restaurantes de alta cocina; sin embargo, no operan en toda la Península Ibérica, sino sólo en la zona mediterránea²⁴.
Precio: 25 €/kg.
- A Los Bifes: esta empresa importa carne argentina de muy buena calidad. Sólo distribuye carne en España, y tiene su sede en Palma De Mallorca²⁵.
Precio: 24€/kg.

Los precios se refieren a la carne de ternera, la misma que fabricará ECOSTEAK.

El equilibrio entre ellos parece ser bastante estable. Son distribuidoras grandes que tienen acuerdos con otras empresas de distribución de carne más pequeñas.

Debido a que cada una tiene muy bien marcados sus clientes (Main Food Link distribuye carne a los sitios más ecológicos, CPS Gourmet a los restaurantes de alta cocina y A Los Bifes

a restaurantes más populares), no parece haber una gran competencia directa entre ellos, exceptuando los pequeños restaurantes y empresas que comienzan en el sector y piden presupuestos a una de las tres.

- Ritmo de crecimiento de la industria:

La industria cárnica es ahora mismo el cuarto sector industrial de España²⁶, con ventas de hasta 20,000 millones de euros. Sin embargo, no está claro hasta qué punto estas valoraciones son buenos augurios para ECOSTEAK, ya que es posible que, bajo cierto punto de vista, el hecho de que la industria cárnica crezca puede ser perjudicial para una empresa que se presenta como competidora de todo el *modus operandi* de la industria. La industria que puede ser más interesante analizar sería la industria de los productos ecológicos, que puede estar más relacionada con la proyección que tiene ECOSTEAK.

En 2014, en España un 29% de la población consume productos ecológicos²⁶, lo que, comparado con el 26% de 2011, constituye una importante subida. Además, la producción ecológica ha aumentado sustancialmente en los últimos años (**Figura 5.1**):

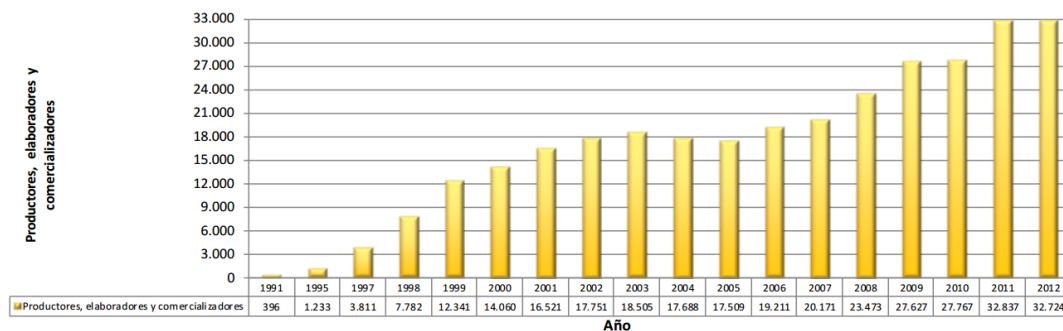


Figura 5.1: Evolución de la producción ecológica en España (1991-2012). El eje vertical representa el número de productores, elaboradores y comercializadores de productos ecológicos²⁶.

Por todo esto, se puede afirmar que es un buen momento para ser pionero en la venta de carne cultivada, que aporta valor basándose en los mismos parámetros que los productos ecológicos (menor impacto en la Naturaleza y más sano para el consumidor), ya que la industria de los productos ecológicos cada vez es más potente.

- Barreras de movilidad:

Las barreras de movilidad existentes en este caso son muy contundentes. El desembolso que tendrían que hacer las empresas del sector cárnico para empezar a producir un producto que fuera igual de ecológico que la carne de ECOSTEAK sería bastante grande, ya que a pesar de que esas empresas conocen mucha información (tangibles y no tangibles) sobre el sector, tendrían que cambiar una parte de su proceso (el de obtención de la carne) por otro que es desconocido para ellos.

- Fuerza de competidores en la industria:

Existe mucha competencia en la industria cárnica, y en general está suficientemente afincada como para que sea difícil entrar en ella. Sin embargo, ECOSTEAK propone una estrategia completamente disruptiva, que cambia el proceso de obtención de carne, y además pone a muchos sectores de la sociedad a su favor. Por esto, se puede considerar que, aunque no tenga por qué ser fácil, sí que existe un hueco en el mercado por donde una empresa de cultivo de carne se pueda colar y obtener beneficios económicos.

4.1.2.- Amenaza de competidores potenciales

Con la tecnología que existe ahora mismo, es difícil pensar en una tercera opción, aparte del proceso tradicional y del cultivo de carne en el laboratorio, de obtener carne que sea completamente disruptiva y que se separe sustancialmente de estas dos. Por eso, los competidores potenciales serán o empresas que sigan la manera tradicional de obtener carne, en cuyo caso se pueden agrupar en el conjunto de competidores actuales, o empresas que imiten el modelo de cultivo de carne.

Con respecto a estas últimas, las principales ventajas que podrían tener respecto a ECOSTEAK son las propias de un *late comer*. Básicamente, se resumen en aprender de los errores que las empresas pioneras tienen en el sector para explotar mejor el mercado.

En el caso de ECOSTEAK, existen varios escenarios posibles en los que nuevos competidores entran en la industria:

- En primer lugar, las empresas cárnicas actuales pueden intentar trasladar parte de su producción al cultivo de carne; sin embargo, como ya se ha discutido al hablar de las barreras de movilidad, esto supondría un gran desembolso en equipamiento y formación de personal, a la vez que reducir la actividad de distribución de carne temporalmente, ocasionando pérdidas al menos a corto plazo.
- La segunda posibilidad contempla a una nueva empresa que, como ECOSTEAK, empiece de cero con la tecnología de cultivo de carne; en este caso, la diferencia de valor será determinada por las ventajas que esta tecnología ofrezca a nivel de rendimiento sobre la tecnología de ECOSTEAK. Si la tecnología es similar, se espera que ECOSTEAK pueda prevalecer en el mercado porque tendrá más experiencia al haber entrado antes en la industria.
- La tercera opción es que empresas como MEMPHIS MEAT o MOSA MEAT, que ya son empresas consolidadas de cultivo de carne en el extranjero, quieran entrar en el mercado español. Esta es una opción bastante arriesgada para ECOSTEAK, ya que MOSA MEAT, por ejemplo, al pertenecer a la UE, tendrá todas las aprobaciones regulatorias necesarias para operar en España. Además, tendrá más experiencia en el sector.

4.1.3.- Poder de los proveedores

Los proveedores en este caso son las granjas que presten a los animales para ser inyectados y las empresas tecnológicas que ayuden con el desarrollo científico del producto. Para analizar el efecto de las acciones de estos proveedores, se tendrán dos factores en cuenta: la sensibilidad al precio y la capacidad relativa de presión.

- Sensibilidad al precio:

Este aspecto estará determinado por el número de clientes que consiga ECOSTEAK. Cuantos más proveedores haya, el precio será más bajo (si se vende carne a 100 restaurantes, ésta será más barata que si se vende a 5). Otros factores afectarán al precio, basados por ejemplo en el desembolso en la I+D relacionada con escalar el proceso, o con la respuesta de la competencia a la irrupción de la carne cultivada en el mercado. En principio, los proveedores no serán demasiado sensibles al precio porque es un producto basado en la exclusividad y en la innovación, no en reducir el importe de un producto ya existente.

- Capacidad relativa de presión:

En este ámbito conviene diferenciar los dos tipos de proveedores.

Los proveedores de las células del animal, que serán probablemente granjas, no van a poder ejercer demasiada presión, debido a que ECOSTEAK no requiere de ninguna característica especial del animal en sí. Dicho de otro modo, mientras el animal está sano, cualquier granja servirá.

Los proveedores de servicios y de servicios tecnológicos (empresas de biorreactores, por ejemplo) sí que van a tener una capacidad de presión fuerte; esto es debido a que proveen unos servicios exclusivos, de los cuales es difícil encontrar sustitutivos, y que son esenciales en las primeras etapas de la empresa para que ésta funcione económicamente.

4.1.4.- Poder de los clientes

En este caso los clientes son los restaurantes y las farmacéuticas que se encarguen de entregar el producto a la población, de la que ellos dependen para obtener beneficio. De esta manera, ECOSTEAK debe llamar la atención de los restaurantes y farmacéuticas y al mismo tiempo la atención de sus respectivos clientes. Dada la naturaleza de los productos de carne cultivada, las empresas que sean clientes de ECOSTEAK tendrán una serie de características:

- Deben tener un interés especial en ser respetuosos con el medio ambiente, y una imagen de marca que se corresponda con este interés, para que el mensaje de que la carne cultivada reduce la crueldad animal y el impacto medioambiental llegue al sector de la población adecuado. En este aspecto, destacarán los restaurantes vegetarianos y veganos.
- Deben estar relacionadas con un estilo de vida sano, que abogue por los productos ecológicos para que sus clientes se sientan mejor con su cuerpo. En este ámbito entran también los restaurantes vegetarianos y veganos, y las secciones de las farmacéuticas que

se concentran menos en las enfermedades graves y más en remedios para los problemas médicos del día-a-día, como las secciones de nutrición y bienestar.

- En principio, deben de tener una clientela bastante exclusiva. Esto se debe a que el precio inicial de la carne, sin llegar a ser astronómicamente elevado, se situará a la altura de los precios de las carnes más elevadas. La idea es que el precio se vaya reduciendo considerablemente, pero los primeros 5 o 6 años, aproximadamente, estos clientes de clase media-alta serán la piedra de toque para el futuro de la empresa.
- Aquellas empresas que además de lo anteriormente mencionado posean algún tipo de enfatización en la modernidad tecnológica de sus productos podrán obtener más valor de vender carne cultivada. Después de todo, hay un sector de la población bastante curiosa que querrá comprobar si la innovación merece la pena o no y saldrán a probar la carne.

4.1.5.- Amenaza de productos sustitutivos

La amenaza de los posibles productos sustitutivos se basa en tres aspectos principales:

- Propensión del comprador a sustituir el producto:

Dado que el producto que ofrece ECOSTEAK es muy innovador, es normal que exista una propensión del comprador a sustituirlo si no cumple con lo que promete. Aunque el sabor de la carne vaya a ser muy parecido, el gusto es algo que puede llegar a ser muy subjetivo, como se ve en millares de casos (por ejemplo, en Alemania se venden caramelos Sugus de manzana verde, grosella y menta, que no se venden en ningún otro país). Por eso es de vital importancia que se remarque el carácter ecológico del producto.

- Relación precio-prestaciones:

Este aspecto no presenta dificultades a la hora de vender el producto. Es cierto que es un producto exclusivo, pero según las previsiones, cuando salga a la venta no será más caro que otras carnes exclusivas del mercado, (como se verá en el capítulo **5.3.- Precios**).

- Costes de cambio:

En el caso de que los restaurantes quieran volver a la carne tradicional, no tendría costes de cambio, lo cual puede ser un problema a la hora de garantizar en el tiempo las posibles alianzas que se realicen con ellos. En el caso de los suplementos nutricionales no habría problema, el problema puede ser parecido; si las personas que lo toman quieren dejar de tomarlo, pueden tener el mismo resultado simplemente cambiando sus hábitos dietéticos.

4.2.- Análisis interno

En el análisis interno se desarrollarán los recursos estratégicos que tendrá ECOSTEAK, para poder entender de dónde proviene la ventaja competitiva que hará viable a la empresa. Estos recursos estratégicos son todos aquellos recursos que la empresa posee y que pueden tener alguna función en la creación de valor de la empresa. Se pueden dividir en *tangibles* e *intangibles*.

- Tangibles:

- *Capital tecnológico:*

El capital tecnológico de ECOSTEAK tiene una importancia esencial. Es la base de toda la creación de valor de la empresa. Como pasa en todas las empresas que realizan una innovación disruptiva en tecnología, es muy importante que los protocolos científicos del proceso estén demostrados y sean robustos. En este caso, se cuenta con la certeza de que el producto ha sido desarrollado a día de hoy por dos empresas, MEMPHIS MEAT y MOSA MEAT, en Holanda y en Estados Unidos, respectivamente. Específicamente hablando, para cultivar carne es necesario equipar un laboratorio con los materiales necesarios para el cultivo y desarrollo de células madres. Para optimizar el proceso, y conseguir escalar la producción de carne hasta niveles económicamente viables, se necesitará un biorreactor. Por último, se necesitará tener equipo para empacar y enviar la carne hasta las destinaciones adecuadas. Cuando se empiece a vender la carne, comenzará también el desarrollo de los suplementos nutricionales, por lo que se necesitará comprar material de laboratorio de encapsulamiento de sustancias.

- *Local:*

Lo más probable es que para el desarrollo del producto, durante el primer año se tenga que alquilar un laboratorio equipado con los recursos básicos para cultivar células. Esto se podrá hacer en un parque científico, que además tendrá muchas ventajas económicas y administrativas, por ser una de las opciones más baratas y en la que además pueden informar sobre los procesos regulatorios que se tendrán que llevar a cabo una vez las muestras de carne estén listas. Al dar el siguiente paso y comenzar la producción a escala de la carne, comprar un laboratorio y equiparlo será la opción más eficiente.

- *Financieros:*

Al igual que todas las empresas, ECOSTEAK requerirá una inversión inicial. Para conseguirla, se recurrirá a préstamos estatales y a capital privado (recuérdese que la primera hamburguesa de *shmeat* fue financiada enteramente por un particular). Por último, también se puede llegar a acuerdos con las empresas que más adelante serán las que lleven el producto a los consumidores, como los restaurantes o las farmacéuticas, para que aporten capital al inicio del desarrollo del producto y para costear los trámites regulatorios.

	<u>Año 1</u>	<u>Años 2-5</u>	<u>Años 5-6</u>
<u>Situación de la Empresa:</u>	Desarrollo de una muestra de la carne para iniciar trámites regulatorios.	Aprobación de trámites regulatorios. Escalamiento del proceso de cultivo.	Venta de la carne. Desarrollo de los suplementos nutricionales.
<u>Recursos Tangibles:</u>			
Capital Tecnológico	Equipo de cultivo de células madre estándar	Equipo de cultivo de células madre estándar Biorreactor	Equipo de cultivo de células madre estándar Biorreactor Equipo de distribución de la carne. Equipo de encapsulamiento de sustancias
Local	Alquiler de laboratorio estándar en Parque Científico o similar	Adquisición, equipamiento y mantenimiento de un laboratorio privado	Mantenimiento de un laboratorio privado
Recursos Financieros	Inversión inicial (capital privado)	Ayudas gubernamentales Acuerdos con empresas aliadas Capital privado	Ayudas gubernamentales Acuerdos con empresas aliadas Capital privado Beneficios

Tabla 4.1.- Recursos tangibles de ECOSTEAK acorde con las diferentes situaciones de la empresa durante los 5 primeros años.

- Intangibles:

- *Capital humano:*

El equipo de trabajo de ECOSTEAK estará formado por 5 personas, en principio. Deberá haber 2 personas formadas en ciencia e ingeniería, para encargarse del proceso científico. Después, debe haber alguien que tenga formación legal en los procedimientos de regulación europeos de medicamentos y alimentos, así como de gestión de calidad y de recursos humanos, para encargarse de los ámbitos administrativos. Debe haber un comercial, encargado de buscar alianzas con las empresas que llevarán el producto a los consumidores. Y por último alguien que coordine a todas estas personas como director general, que además estará encargado de obtener el capital necesario para poner la empresa a punto. Cuando se comience el proceso de I+D en cómo escalar la producción de carne, se contratará a un técnico de laboratorio que se encargue del biorreactor. Y cuando se comience la venta de la carne se contratará a un equipo de 4 personas para encargarse de la distribución del producto.

- *Propiedad industrial e intelectual:*

El proceso de cultivo de carne artificial es abierto al público de manera general^{6,8,27}. Por esto, y para evitar que la competencia pueda replicar exactamente el proceso de cultivo de carne de ECOSTEAK, los detalles privados de este proceso no serán publicados ni patentados. En el caso de los suplementos nutricionales, el proceso sí será patentado, ya que la idea de incluir carne cultivada en cápsulas con propósito nutricional no culinario aporta innovación y puede traducirse en licencias que den capital a la empresa.

- *Capital relacional y alianzas:*

Las alianzas van a ser una parte clave del éxito de ECOSTEAK. Habrá una persona en la empresa enteramente dedicada a gestionar estas alianzas. Por un lado, se harán alianzas con restaurantes veganos y vegetarianos, que buscan reducir la huella en la Naturaleza del consumo de carne tradicional y al mismo tiempo ofrecer comida sana y ecológica. Por otro lado, se harán alianzas con restaurantes de alta cocina, que ofrezcan también la comida sana y ecológica y resalten la modernidad tecnológica de la carne cultivada. Por último, se buscarán empresas farmacéuticas para los suplementos nutricionales.

	<u>Año 1</u>	<u>Años 2-5</u>	<u>Años 5-6</u>
<u>Situación de la Empresa:</u>	Desarrollo de una muestra de la carne para iniciar trámites regulatorios.	Aprobación de trámites regulatorios. Escalamiento del proceso de cultivo.	Venta de la carne. Desarrollo de los suplementos nutricionales.
<u>Recursos Intangibles:</u>			
Capital Humano	1 Director General 2 científicos/ingenieros 1 administrativo 1 comercial	1 Director General 2 científicos/ingenieros 1 administrativo 1 comercial 1 técnico de laboratorio	1 Director General 2 científicos/ingenieros 1 administrativo 1 comercial 1 técnico de laboratorio 4 repartidores
Propiedad Industrial e Intelectual			Patentar los suplementos nutricionales
Capital relacional y alianzas	Restaurantes veganos/vegetarianos Restaurantes de alta cocina	Restaurantes veganos/vegetarianos Restaurantes de alta cocina	Restaurantes veganos/vegetarianos Restaurantes de alta cocina Empresas farmacéuticas

Tabla 4.2.- Recursos intangibles de ECOSTEAK acorde con las diferentes situaciones de la empresa durante los 5 primeros años.

4.3.- Elección estrategia competitiva

Para elegir la estrategia competitiva que seguirá esta empresa, es necesario analizar las fuentes de valor que ésta posee en su entorno y de las cuales se podrá beneficiar para ser viable.

De las cuatro posibles fuentes de valor tradicionales (eficiencia, innovación, calidad y respuesta al cliente), ECOSTEAK se concentrará mayormente en la innovación y en la respuesta al cliente. Esto no quiere decir que la eficiencia y la calidad vayan a ser descuidadas, sino que la creación de valor y el fundamento de la ventaja competitiva que nuestra empresa obtiene están más relacionados con la innovación y la respuesta al cliente del producto.

Dado que la producción de *shmeat* no ha sido desarrollada en España aún, tiene sentido que la innovación juegue un papel crucial en la estrategia competitiva. Esta innovación radical se puede observar en muchos aspectos de la idea de negocio como tal. Existe claramente una *innovación de producto*, ya que la idea añade valor al cambiar la manera en que una necesidad es satisfecha; los consumidores seguirán comiendo carne, pero esta vez sin dañar animales, reduciendo el efecto humano sobre el medioambiente y adoptando hábitos más saludables.

En el caso de la respuesta al cliente, se aprecia que este producto busca, en primera instancia, a un tipo de consumidor específico. Este consumidor tendrá hábitos saludables, le gustará ser respetuoso con el medio ambiente, y podrá pagar productos más caros que vayan acorde a sus gustos. El producto también proporcionará exclusividad al consumidor. Sin embargo, a la larga, ECOSTEAK aspira a abrirse a un sector de consumidores más amplio, que se componga casi de toda la sociedad (porque todo el mundo necesita comer carne); esta apertura a nuevos consumidores también vendrá propiciada por la conciencia social, que impulsará alternativas ecológicas, y por la reducción de precio del producto que ocurrirá según avance la tecnología.

Por todo esto, la estrategia competitiva seleccionada será la de obtener ventaja en diferenciación, ofreciendo un producto único que ayude a la sociedad en general y que al mismo tiempo haga sentir especiales a los consumidores. También es una estrategia que permite adaptarse a los riesgos que pueden ocurrir a lo largo del desarrollo de la actividad económica, y que al mismo tiempo deja margen para acoger nuevas fuentes de valor que pueden ir apareciendo en el sector, como nuevos avances tecnológicos o nuevas oportunidades de alianzas con empresas de otros sectores.

El principal problema de esta estrategia será que la calidad del producto sea suficientemente satisfactoria para los consumidores menos ecologistas, que pueden partir con una reacción incluso emocional a rechazar el producto, y también a que, en el momento de abrir la carne cultivada al gran público, los costes puedan ser suficientemente bajos como para que la empresa siga siendo económicamente viable.

5.- Plan de Marketing

El plan de marketing de ECOSTEAK estará focalizado en las ventajas medioambientales de su producto respecto a las de la carne tradicional. Para ello, se analizarán las cuatro variables conocidas coloquialmente como “las cuatro P’s”: producto, promoción, precio y distribución (placement).

5.1.- Producto

Todos los productos de ECOSTEAK se basan en el cultivo de carne en el laboratorio. Este cultivo reduce enormemente el impacto medioambiental que tiene tradicionalmente la producción de carne. Estas cualidades únicas que ofrece el cultivo de carne se pueden separar en tres categorías.

5.1.1.- Aspecto ecológico

Uno de los aspectos más importante de ECOSTEAK, por el cual espera obtener ventaja competitiva, es sin duda el aspecto ecológico. Las mejoras que puede ofrecer una carne bioartificial en el aspecto ecológico ya han sido explicadas en la introducción, pero básicamente se reducen a:

- Reducción de energía utilizada en el proceso (hasta un 45%)
- Reducción del terreno (en un 99%)
- Reducción de la cantidad de agua usada (hasta un 96%)
- Reducción de hasta un 96% de las emisiones de GHG (gases contribuyentes al efecto invernadero, siglas en inglés) provocados por la industria cárnica

Estos datos provienen de un estudio de 2011¹²; de modo que, debido al contexto temporal, estas cifras no pueden ser tomadas como predicciones absolutamente fiables, sino como los primeros indicios de las mejoras que la carne cultivada tendrá en el ámbito ecológico.

Además, es muy probable que la tendencia de este impacto sea más eficiente según la tecnología vaya mejorando; no sólo porque ésta es la tendencia que en general siguen todos los procesos que son escalados (producir una sola unidad gasta más recursos y produce más desperdicio por unidad que producir varias unidades en un lote), sino porque durante los últimos años los gobiernos han focalizado su atención en el factor ambiental y ecológico²⁸, con lo cual se espera que se potencie a las empresas que, como ECOSTEAK, favorezcan un tratamiento responsable del medio ambiente.

Esto se puede observar gráficamente en la figura 5.1, donde se muestra el número de ciudades que han tomado iniciativas europeas o globales a favor del medio ambiente, y en la figura 5.2, que señala el número de patentes europeas en que han sido solicitadas para tecnologías o aplicaciones medioambientales.

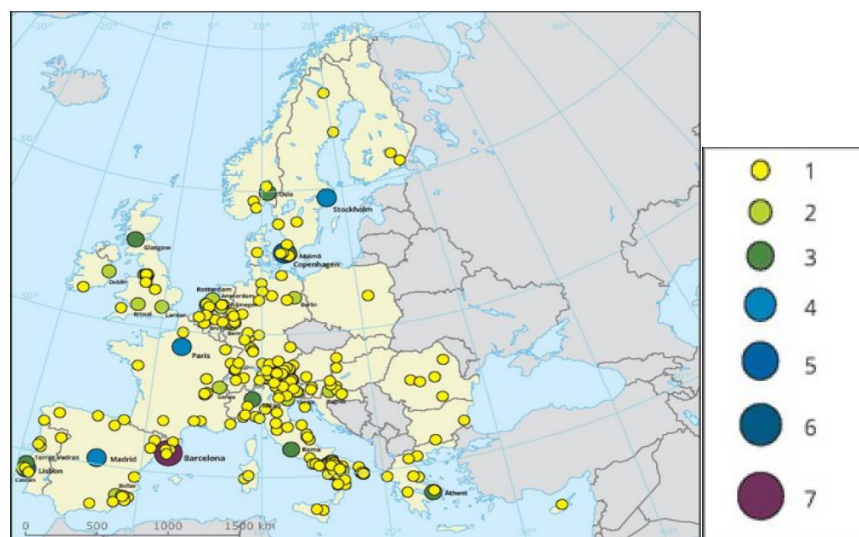


Figura 5.1: Ciudades europeas (EU28) que han adoptado iniciativas para adaptarse a acuerdos internacionales sobre el cambio climático²⁹. El código de colores se refiere al número de iniciativas internacionales a las que se han adoptado.

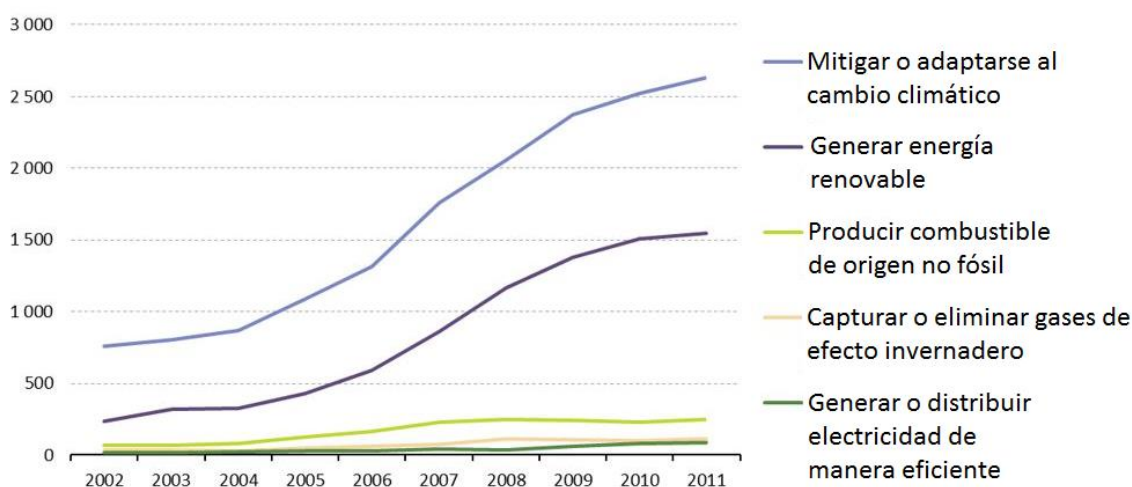


Figura 5.2: Número de patentes solicitadas en Europa (UE28) de tecnologías y aplicaciones relacionadas con el medioambiente³⁰.

Estos factores ayudan a crear ventaja competitiva de dos maneras. En primer lugar, el apoyo gubernamental será muy importante a la hora de financiar la I+D necesaria para poner en marcha la empresa y después para escalar la producción hasta niveles que hagan el cultivo de carne lo más económicamente eficiente posible. Existen multitud de organizaciones españolas y europeas que conceden financiación bajo el marco del programa Horizonte 2020, y muchas se focalizan en empresas cuya visión ayude a reducir el impacto medioambiental. El grupo BBI (*Bio-based Industries*), por ejemplo, invertirá hasta 3,700 millones de euros (privados y públicos) en empresas

que desarrollen tecnologías para “transformar recursos naturales renovables en productos, materiales y combustibles biodesarrollados”³¹. podría cumplir perfectamente con esta función.

El segundo aspecto en el que reducir el impacto ecológico ayudará a crear una ventaja competitiva se refiere al concepto de la imagen de marca. Según un estudio publicado en 2014 por el Eurobarómetro, el 96% de los españoles considera el medio ambiente como “importante” (40%) o “muy importante” (56%)³². Esto quiere decir que una empresa que sea ecológica de manera diáfana y evidente, y que además esté propiamente ayudando a reducir los efectos nocivos sobre el medio ambiente, va a ser atractiva para los clientes.

5.1.2.- Crueldad animal

Otro de los aspectos importantes de ECOSTEAK, directamente relacionado con el aspecto ecológico, pero diferente, se refiere al tratamiento de los animales en la industria cárnica actual. Ha sido científicamente demostrado que los mamíferos y las aves poseen en su sistema nervioso los sustratos que producen consciencia y que son capaces de sentir estados afectivos³³. La reputada etóloga Jane Goodall llega incluso a afirmar que los animales de granja son más receptivos y sensibles de lo que imaginamos, y que éstos sienten “placer y tristeza, emoción y resentimiento, depresión, miedo y dolor”³⁴.

Estos mismos animales “sentientes” son los que la industria cárnica actual trata con crueldad en la producción de casi toda la carne que se consume en el mundo. Según la organización internacional PETA, (Personas por el Ético Tratamiento de los Animales), estos animales suelen crecer en espacios tan reducidos que no se pueden tumbar ni girar, para después ser transportados a través de climas extremos, sin comida ni agua, hasta el matadero, donde los que hayan sobrevivido el trayecto serán sacrificados mientras todavía están conscientes³⁵.

Es precisamente este tratamiento de los animales una de las causas primarias para que un gran número de personas en el mundo se hayan hecho vegetarianas (aunque la historia del vegetarianismo se puede remontar incluso a Pitágoras en el siglo VI a.C.). En España, específicamente, hay aproximadamente 700,000 vegetarianos³⁶, de los cuales el 30% o 40% son veganos³⁷. Aunque es cierto que este número es relativamente bajo comparado con otros países, el vegetarianismo y el veganismo siguen tendencias crecientes en todo el mundo.

Sin embargo, no hace falta ser vegetariano para entender la importancia moral y social de la crueldad animal. En U.S.A., uno de los países que más carne consume del mundo, un estudio de 2013 demostró que, a pesar de que menos del 10% de los estadounidenses se considera vegetariano, un tercio de la población consumió productos de proveedoras de comida sin carne (la empresa Gardein, por ejemplo, que ofrece comida precocinada específicamente sin carne)³⁸. Es decir, el mercado “vegetariano” está siendo abarcado por clientes no vegetarianos.

La opinión mayoritaria de los vegetarianos y veganos con respecto a la *shmeat* es escéptica, pero esperanzadora. Estos colectivos están de acuerdo por gran mayoría con los beneficios que ofrece el cultivo de carne con respecto a la alternativa tradicional en el aspecto de crueldad animal, pero dudan de si se conseguirá reducir la crueldad animal del todo (siempre habrá que obtener células de un animal que esté en cautiverio), al igual que de que el método de cultivo de las células sea

completamente respetuoso con los animales (en muchos cultivos se utiliza FBS, *fetal bovine serum*, una sustancia obtenida de fetos de mamíferos)³⁹.

5.1.3.- Aspecto saludable

En el reporte “Global Powers of Consumer Products” de la consultoría Deloitte, publicado en 2015, se afirma que hay cinco tendencias que definen el comportamiento del cliente del futuro: se informan, son globales, vigilan su economía, se preocupan por el impacto medioambiental de las compañías y buscan tener hábitos saludables⁴⁰.

El aspecto medioambiental ya ha sido remarcado en el capítulo **5.1.1** de este plan como una fuente de creación de valor importante. El hecho de que los consumidores estén preocupados por tener hábitos saludables, sin embargo, también generará un valor importante a los productos de ECOSTEAK.

En España existen muchos factores de riesgo asociados a una dieta demasiado rica en carne, y, generalmente, estos factores no tienen tanto que ver con la carne en sí sino con consecuencias derivadas del proceso de obtención de esa carne, como la alta proporción de grasa que existe en muchos tipos de carne. Entre estos factores estaría el alto nivel de colesterol, por ejemplo, el cual afecta a entre el 50 y el 55% de la población española según la Fundación Española del Corazón⁴¹, o también la obesidad, que afecta a 1 de cada 6 personas en la población adulta⁴².

Además de esto, varios estudios científicos han relacionado las dietas ricas en carne con las dietas vegetarianas y han encontrado que existe una correlación importante entre varios tipos de cáncer y el consumo de carne; esta correlación se debe, según las hipótesis mayoritarias, al alto contenido de grasas presente en la carne y a los productos con los que la carne es tratada. Entre estos cánceres, se destacan el cáncer de colon^{43,44}, el cáncer de mama⁴⁵⁻⁴⁷ y el cáncer de próstata⁴⁸.

De esta manera, si combinamos las enfermedades cardiovasculares (colesterol, obesidad) con el cáncer, se ve que el consumo de carne tradicional está presente en las dos causas de muerte más importantes en España en 2014 (Figura **5.3**):

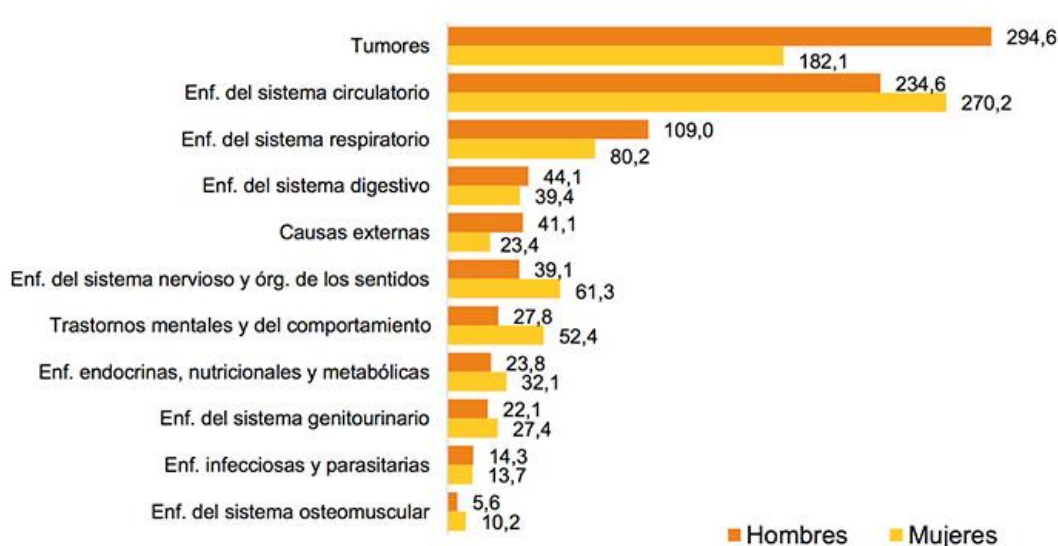


Figura 5.3: Tasas brutas de mortalidad por 100.000 habitantes según causas de muerte y sexo en España en 2014. Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística⁴⁹

Como ya se explicó en la introducción, la cantidad de grasa que contiene la carne cultivada es mucho más reducida que en la carne obtenida de manera tradicional. Y no sólo esto, sino que debido a que la *shmeat* crece en un medio controlado, cuando la tecnología haya madurado lo suficiente, es previsible que se pueda incluso ajustar el nivel de grasa de un filete o una hamburguesa de manera artificial, personalizando así la cantidad de grasa nociva que cada cliente quiere consumir, y aumentar la cantidad de grasas beneficiosas para la salud, como los ácidos grasos omega 3^{27,50}.

5.2.- Promoción

La promoción de los productos de ECOSTEAK estará basada en resaltar sus cualidades ecológicas. Este es el enfoque por el que más interés general se puede generar, y además será una buena manera de atraer inversores.

Dado que los clientes de ECOSTEAK serán los encargados de que la carne cultivada y los productos derivados lleguen a los consumidores, parece económicamente más lógico enfocar la promoción hacia estos clientes en lugar de hacia el público en general. Esto no quiere decir que no se vaya a hacer promoción hacia el público general, sino que a la hora de invertir recursos económicos, se puede ser mucho más efectivo si se actúa sobre los restaurantes vegetarianos o de alta cocina, por ejemplo, y ellos ya se encargan de promover entre la gente las bondades de la carne cultivada.

Este razonamiento está basado en parte en el hecho de que cuando empresas científicas, como ECOSTEAK, se presentan al público general, puede haber un recelo al usar términos como “carne biosintetizada” o “cultivo celular”, que a pesar de referirse a conceptos *completamente inofensivos* en sí mismos (más nociva es la carne que se come en un restaurante hoy en día que la que fabricará

ECOSTEAK, como se explica en el epígrafe 5.1), están asociados en la imaginaria popular a paradigmas “antinaturales” o “distópico-futuristas”.

El público se fía mucho más de colectivos ecologistas o *chefs* de prestigio que de *startups* tecnológicas que hacen uso de “trabalenguas” para explicar su idea de negocio. Por eso ECOSTEAK invertirá sus recursos en ponerse en contacto directo con las empresas aliadas que le puedan ofrecer financiación o servicios, y las convencerá de todas las ventajas de la *shmeat* para que sean ellos quien la ponga en el paladar de los consumidores.

ECOSTEAK también acudirá a congresos y exposiciones científicas, ya que la publicidad entre gente del colectivo científico sí que puede llegar a ser efectiva; a mucha gente le entrará la curiosidad al oír hablar de carne que ha sido cultivada *in vitro* en el laboratorio. Este concepto ofrecerá un sentimiento de exclusividad, que puede estar relacionado con el aspecto ecológico de los productos, que sin duda resultará atractivo para los consumidores.

5.3.- Precios

La estrategia de precios de ECOSTEAK se basa en que su valor competitivo se relaciona con el sentimiento de exclusividad del consumidor de productos ecológicos. Este consumidor ya está acostumbrado a que los productos ecológicos y saludables sean más caros que los productos estándar; según OCU, la Organización de Consumidores y Usuarios, uno de cada tres consumidores de productos ecológicos en España es de clase alta o media alta⁵¹. Esto es muy importante, porque los productos de carne biocultivada no van a ser precisamente *lowcost*.

El punto más crítico de la empresa, económicamente hablando, será el momento en el que entren en el mercado los suplementos nutricionales (en 2027), que es cuando la carne cultivada debe pasar de ser un producto exclusivo a estar al alcance de sectores de las clases más moderadas de la sociedad. Si en este punto no se puede reducir el precio lo suficiente, es posible que los beneficios de las ventas no superen el amplio esfuerzo económico que considerará sacar un segundo producto al mercado, mantener el primer producto en un sector exclusivo, y realizar I+D en productos futuros. En el caso de que esto ocurra, se deberá contemplar otra estrategia de comercialización (limitando el alcance de alguno de los productos o buscando vender la empresa a otra empresa más grande, por ejemplo).

Una vez se haya consolidado el precio de la carne cultivada para el público general, se podrá consolidar también el precio de los suplementos nutricionales, y calcular el precio de los posibles productos futuros en los que se investigue.

A continuación se detallan los precios orientativos que tendrán los dos primeros productos de ECOSTEAK que saldrán al mercado: la carne cultivada en filetes y los suplementos nutricionales. Estos precios no serán los definitivos, sino que deben ir variando acorde con la demanda del mercado y la presión que ejerzan las empresas aliadas y los clientes como distribuidoras de la carne al consumidor final.

5.3.1.- Precio de los filetes de carne cultivada de ECOSTEAK

El precio orientativo que esta empresa calcula a día de hoy que la carne cultivada tendrá en el momento de salir al mercado es de 60 euros/kg. Esta estimación está basada en las estimaciones de empresas que ya desarrollan carne cultivada, como MEMPHIS MEAT o MOSA MEAT. Estas empresas afirman que el coste de producir 1 kg de carne cultivada hoy en día es de 58€, y que en 5-10 años se puede reducir hasta la mitad¹⁷; como estimación precavida, en este documento se postulará que el coste de la carne cultivada dentro de 5 años será de 48 €/kg. Con lo cual, el beneficio bruto por kg de carne sería de 60 – 48 = 12 € durante los primeros años.

Comparativamente hablando, la carne de ECOSTEAK se situará entre las carnes más exclusivas del mercado, aunque hay que resaltar que no será la más exclusiva:

<u>Empresa y Producto</u>	<u>Precio en €/kg</u>
<u>Empresas Gourmet</u>	
Main Food Link:	
<i>Filetes de ternera ecológica</i>	25
CPS Gourmet:	
<i>Filetes de lomo alto premium</i>	15,95
<i>Solomillo de Black Angus</i>	30,50
<i>Solomillo de Wagyu japonés</i>	190
A Los Bifes:	
<i>Filetes de lomo alto de vaca</i>	24
<u>Empresas Estándar</u>	
Carne Villa María:	
<i>Filetes de ternera rosada</i>	13,90
<i>Solomillo de Angus</i>	65
<i>Filete de buey Wagyu</i>	65
Carnes de Miraflores:	
<i>Filetes de babilla</i>	15,98
<i>Filetes de lomo alto de vaca</i>	13,74
<u>ECOSTEAK</u>	
<i>Filetes de ternera</i>	60

Tabla 5.1.- Comparativa de precios de productos cárnicos entre empresas distribuidoras de carne gourmet (Main Food Link, CPS Gourmet y A Los Bifes), empresas distribuidoras de carne estándar (Carne Villa María y Carnes de Miraflores) y ECOSTEAK^{23-25,52,53}

Como se puede apreciar en esta tabla, el precio de la carne cultivada de ternera de ECOSTEAK está más cerca de los precios de las carnes exclusivas de empresas “estándar” (solomillo de Angus o Filete de buey Wagyu) que de las carnes normales de las empresas gourmet. Sin embargo, lo destacable de estos datos es que la carne cultivada de ECOSTEAK no es tan cara como puede parecer a simple vista, y por tanto tiene un hueco en el mercado de los productos exclusivos. Esto convierte a los filetes de carne cultivada en productos económicamente viables para una empresa.

Cuando la carne cultivada llegue a las estanterías de los supermercados y otros comercios de venta al por menor, se estima que su precio será de 45 €/kg, para que pueda seguir compitiendo con los otros tipos de carne más asequibles; seguirá siendo más cara, pero se espera que con las ventajas que ofrece pueda conseguir llegar a los niveles de venta estimados (ver epígrafe **7.2.3**).

5.3.2.- Precio de los suplementos nutricionales de ECOSTEAK

En el caso de los suplementos nutricionales, el precio será de 40 € por cada bote de 100 pastillas. Dado que este producto constituye una innovación (todos los suplementos nutricionales proteicos que existen son completamente sintéticos, ninguno usa carne natural como base del producto⁵⁴), es difícil realizar una comparativa que sea objetivamente útil al compararlo con otros suplementos nutricionales de proteínas.

Los suplementos nutricionales de ECOSTEAK tienen muchos más componentes cárnicos que los demás suplementos. Por ello, son mucho más beneficiosos que los suplementos disponibles hoy en día, ya que todas las propiedades intrínsecas de la carne se mantendrán en pequeñas cápsulas de apenas 10 gramos de peso (5 gramos de carne más 5 gramos de material encapsulante). Estas propiedades incluyen la abundancia de vitaminas (D, B1, B2, B6 y B12), la abundancia de minerales (zinc y selenio en particular) y el hecho de que la carne tiene más energía por unidad de peso que el resto de alimentos⁵⁵.

De todas maneras, el mercado de los suplementos nutricionales es relativamente caótico, y se pueden encontrar productos desde aproximadamente 10 euros hasta 70 euros^{56,57}. Aún así y todo el precio de los suplementos nutricionales de ECOSTEAK se encontraría en una posición competitiva en este mercado.

5.4.- Distribución (Placement)

Además de lo indicado en los apartados anteriores sobre la conciencia social acerca de la importancia del impacto medioambiental, la crueldad animal y la preocupación por los hábitos saludables en España, existen otras razones por las cuales ECOSTEAK elige España como el marco geográfico en el que llevar a cabo su actividad económica.

ECOSTEAK buscará alianzas con varios tipos de empresas para que vendan sus productos. Estas empresas se pueden categorizar en tres grupos distintos: los restaurantes exclusivos, las farmacéuticas y los distribuidores de alimentos.

Los “restaurantes exclusivos” se refieren a los restaurantes vegetarianos y a los restaurantes de alta cocina. En ellos se espera que se empiece a dar a comer al público la *shmeat* para que descubran que el sabor es el mismo que la carne tradicional y que las ventajas de la primera son innegables.

Los restaurantes vegetarianos y veganos siguen una tendencia a la alza; según la prestigiosa web vegetariana “Happy Cow”, desde 2011 hasta hoy, se ha pasado de 353 restaurantes a 686 en España. A pesar de que es un número relativamente bajo (Reino Unido tiene casi el doble de restaurantes), ha supuesto un aumento del 94%, lo cual es un dato muy significativo⁵⁸.

Sin embargo, es en los restaurantes de alta cocina donde España realmente sobresale; existen 185 establecimientos a lo largo del país que tienen alguna estrella Michelin⁵⁹. De la lista de los 10 mejores restaurantes del mundo de la revista “Restaurant” de 2015, tres restaurantes españoles ocupan el 10º, el 7º y el 1er puesto. A esto hay que sumarle el hecho de que la mayoría de los chefs de estos restaurantes trabajan como profesores o asesores en prestigiosas escuelas de alta cocina⁶⁰. Por todo esto, existen muchas oportunidades de alianzas con este tipo de restaurantes en España.

Las farmacéuticas servirán a ECOSTEAK para vender los suplementos nutricionales para gente que lleva dietas faltas de carne. Aunque en España la mayoría de farmacéuticas son internacionales⁶¹, el hecho de que sea la jurisprudencia de la Unión Europea la que se encargue de la regulación de los productos hace que una empresa española pueda entablar relaciones comerciales con una empresa internacional de manera cómoda. De hecho esto puede suponer una ventaja si el producto realmente despunta, ya que la farmacéutica puede querer obtener las licencias para vender el producto en el extranjero, lo que se traduce en algún tipo de acuerdo económico que puede beneficiar mucho a la empresa.

Los distribuidores de alimentos de comercio al por menor, como supermercados, tiendas de ultramarinos, etc... serán los encargados de distribuir los productos de ECOSTEAK una vez sean demandados por el gran público. La idea es que llegue un momento en que la carne cultivada esté en las estanterías de estos establecimientos con la carne tradicional, y que dentro de un tiempo la *shmeat* sea la única carne disponible (por todas las ventajas que ofrece). España no sólo tiene cadenas internacionales de supermercados como Carrefour o Lidl, sino que también existen muchas cadenas nacionales, con las que es probable que sea más fácil llegar a acuerdos comerciales, sobre todo con la gran importancia que dan los consumidores hoy en día al aspecto ecológico y saludable de una empresa.

Hay que tener en cuenta que, en este caso, los distribuidores del producto de ECOSTEAK al consumidor final son los mismos agentes que los clientes de ECOSTEAK, ya que son ellos los que efectuarán los pagos.

La labor de ECOSTEAK en cuanto distribuidor a estas empresas consistirá en hacerse cargo de las responsabilidades de distribución por tierra a los establecimientos, de que los productos lleguen a tiempo y en buenas condiciones según lo establecido en las relaciones con estas empresas, y de que la calidad original del producto sea la prometida por ECOSTEAK a estas empresas.

6.- Estrategia de Comercialización

La estrategia de comercialización sirve para desarrollar el proceso por el cual la creación de valor de la empresa se traducirá en beneficio económico. Sabiendo que ECOSTEAK tendrá una estrategia competitiva basada en la diferenciación, la estrategia de comercialización debe aprovechar las ventajas que ofrece esta diferenciación y prestar atención a los problemas que surgen de este tipo de estrategias, específicamente en el ámbito de los precios.

6.1.- Modelo comercial

ECOSTEAK se define como una productora y distribuidora española de productos de carne cultivada en el laboratorio. Su modelo comercial consiste en obtener células madre de animales, convertirlas en células musculares, cultivarlas hasta que crezcan lo suficiente y vender productos desarrollados a partir de estas muestras de carne obtenidas en el laboratorio.

La materia prima, las células madres, se obtendrá de granjas de ganado bovino, ya que el proceso específico de cultivo de carne ha sido desarrollado de manera más detallada para la carne de ternera. Estas granjas estarán situadas cerca del laboratorio de cultivo, para que la recogida de muestras sea más efectiva. El proceso de extracción de estas células es un proceso estándar.

Durante el primer año, se cultivará la carne en un laboratorio alquilado. Durante este tiempo, se crearán pequeñas muestras de carne, para enviar a las distintas agencias reguladoras de productos. Mientras la carne cultivada se somete a los procesos regulativos, ECOSTEAK se mudará a un laboratorio pronto donde comenzará el proceso de producción masiva de carne cultivada, para poder distribuirla una vez haya sido aprobada, reduciendo los costes. Aquí se entablará una relación con empresas de equipamiento tecnológico especializado, para usar el equipo más moderno posible y garantizar que éste no se vuelva obsoleto en, al menos, 10 años.

Cuando la carne cultivada esté aprobada para su venta, comenzarán las relaciones de alianza con las empresas que llevarán el producto a los consumidores, como los restaurantes vegetarianos y de alta cocina. En este momento, es importante que las buenas relaciones entre las empresas se preserven en el tiempo, ya que ECOSTEAK depende en gran medida de ellas mientras desarrolla su siguiente producto, los suplementos nutricionales.

Mientras los suplementos nutricionales son sometidos a la aprobación regulatoria (en principio la misma que la carne cultivada), la empresa se concentrará en dos objetivos: ir abriendo el espectro de consumidores de la carne (de clientes muy exclusivos en restaurantes a un público más masivo que pueda comprar la carne y cocinarla en casa) y realizar I+D en nuevos productos innovativos que puedan desarrollarse una vez los suplementos nutricionales salgan al mercado (a unos 10 años vista; ver epígrafe 6.6).

6.2.- Forma jurídica

La forma jurídica elegida para ECOSTEAK será la de Sociedad Limitada (S.L.). Esto se debe varios factores, entre los que destacan:

- Al ser una empresa nueva del ámbito tecnológico, va a ser una empresa con un riesgo alto, así que cuanto menos responsabilidad económica tenga el propietario mejor (para no arruinarse él personalmente). La responsabilidad de una S.L. está limitada por ley al capital de la empresa, y no a los bienes del propietario.
- El capital mínimo de una S.L. es de tan sólo 3,000 euros (comparado con los 60,000 euros de las Sociedades Anónimas).

6.3.- Regulación

Debido a naturaleza dual que tiene este producto (es un producto tratado en laboratorio que será ingerido por el cuerpo, y al mismo tiempo es un alimento tradicional) no está claro a qué agencia de regulación hay que someter la aprobación. Es probable que tenga que ser aprobada por dos agencias, como ocurre con otros alimentos tecnológicamente novedosos:

- AECOSAN: la agencia española de consumo, seguridad alimentaria y producción es la encargada de aprobar los alimentos en España. AECOSAN provee la aprobación de una “Declaración nutricional” y de una “Declaración saludable” que debe emitir la empresa, siguiendo una guía científico-técnica redactada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Suele tardar menos de 3 meses en tramitar la aprobación de los alimentos⁶².
- EUROPABIO: la Asociación Europea de Bioindustrias es la encargada de aprobar bioproductos no sanitarios. Es la responsable, por ejemplo, de aprobar la comercialización de alimentos transgénicos⁶³. Dada la similitud como producto de la carne cultivada y los alimentos transgénicos (por su manipulación *in vitro*), es probable que también sea la encargada de aprobar la venta de productos obtenidos por cultivo de carne. La media del tiempo que ha tardado en aprobar los alimentos transgénicos es de casi 4 años⁶⁴; se usará este dato como fecha orientativa en el *timeline* de ECOSTEAK, pero hay que tener en cuenta que el cultivo de carne y los alimentos transgénicos son productos muy diferentes.

6.4.- Organigrama

El organigrama de ECOSTEAK seguirá una estructura tradicional, en la que el director general estará en la cima de la jerarquía, y habrá tres departamentos independientes. Por un lado, el departamento científico, compuesto de 2 científicos o ingenieros, que serán los encargados del desarrollo tecnológico; a partir del segundo año, se contratará a un técnico que esté a su cargo. Del aspecto administrativo de la empresa se encargará una sola persona, aunque es posible que el Director General tenga que ayudarle en ocasiones. En el departamento comercial se situará otro empleado, encargado de entablar las relaciones con las empresas aliadas y de promover los productos de ECOSTEAK. A partir del quinto año, cuando se empiece a distribuir la carne, se contratarán 4 repartidores, que estarán a cargo de este comercial.

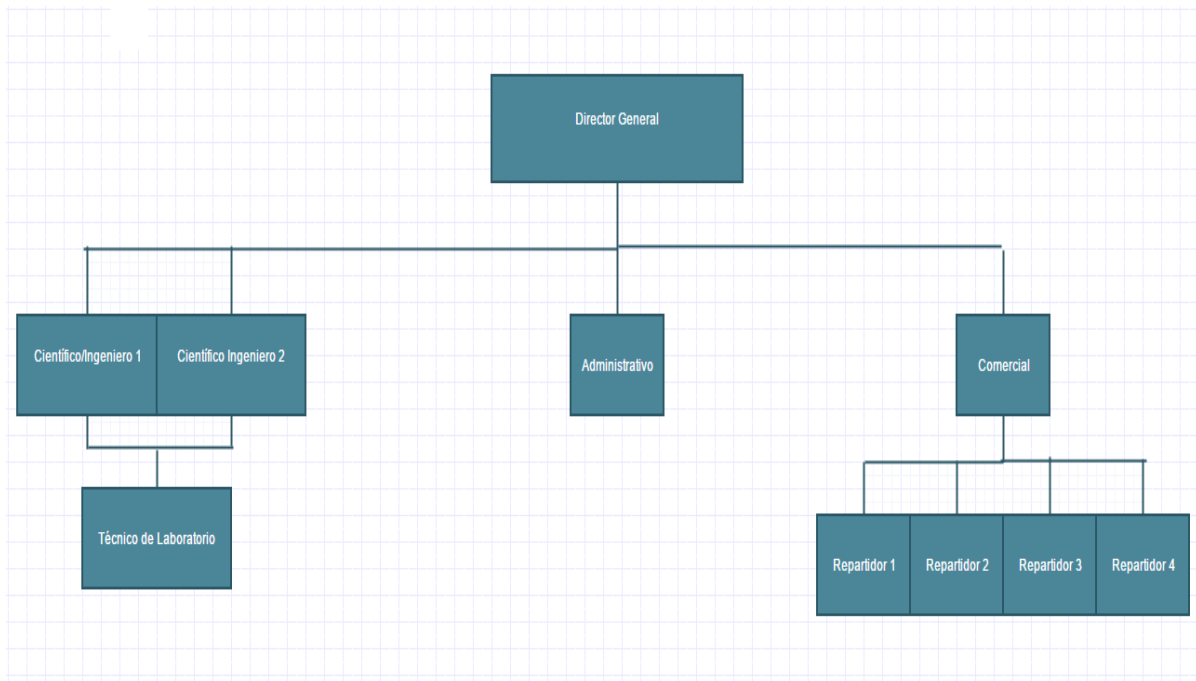


Figura 6.1: Organigrama de ECOSTEAK.

6.5.- Posibles alianzas

Como ya se ha explicado anteriormente, las alianzas son vitales para que ECOSTEAK pueda llevar a cabo su actividad comercial. El capital que tendría que invertir en realizar los servicios que ofrecen los aliados sería demasiado grande, y extremadamente difícil de reunir.

6.5.1.- Empresas de equipamiento de laboratorio

Con respecto al equipamiento del laboratorio, ECOSTEAK debe ponerse en contacto con los siguientes tipos de empresas:

- Empresas de alquiler de laboratorios:

Una vez tenga el suficiente capital, ECOSTEAK deberá instalarse en un laboratorio alquilado para poder crear las muestras de la carne que sean sometidas a los procesos regulatorios. La idea es buscar apoyo en parques científicos que puedan alquilar un laboratorio y ayudar con los trámites de las organizaciones regulatorias.

Empresas posibles: Parque Científico Universidad de Valladolid⁶⁵, Parque Científico de Madrid⁶⁶, Parque Científico de la UC3M⁶⁷.

- Empresas de equipamiento de laboratorios:

Una vez las muestras del cultivo de carne sean sometidas a los procesos regulatorios, ECOSTEAK deberá mudarse a un laboratorio propio donde proseguir la investigación en masificar la producción. Para esto necesitará contratar los servicios de empresas de venta y equipamiento de laboratorios biomédicos.

Empresas posibles: “Asturlab”⁶⁸, “Chemlabor”⁶⁹.

- Empresas de venta de biorreactores:

Uno de los pasos más importantes a la hora de masificar el proceso de cultivo será comprar un biorreactor de células madre que permita automatizar y optimizar el cultivo de las células. Un biorreactor es un aparato de cultivo de células que regula las condiciones del cultivo manera automática, para que un técnico no tenga que estar continuamente cambiando el medio, aportando nutrientes, o realizando otras operaciones rutinarias de control y mantenimiento de las células^{70,71}. Por ello, habrá que comprar un biorreactor de células madres a algunas de las empresas que lo venden.

Empresas posibles: “Aglaris Cell”⁷².

6.5.2.- Empresas de distribución

En el ámbito de la distribución, ECOSTEAK debe aliarse con tres tipos de compañías:

- Restaurantes exclusivos:

Desde la primera etapa (años 0 a 5) se necesitará buscar alianzas con restaurantes vegetarianos y de alta cocina que se comprometan a ofrecer la carne cultivada a los consumidores. Estas alianzas pueden suponer una ayuda económica inicial a ECOSTEAK para que desarrolle el producto a cambio de muestras gratuitas de la carne una vez se comercialice, o un compromiso escrito de que comprarán la carne cultivada para venderla en sus establecimientos a cambio de condiciones, de exclusividad o de otro tipo. Es importante resaltar que en esta primera etapa ECOSTEAK no busca un beneficio inmediato, con lo cual se tendrán que realizar sacrificios en las negociaciones con los restaurantes; es importante que la capacidad temporal de las alianzas esté muy bien estipulada, idealmente en contratos de 2 años o menos desde que se comercialice la carne, para evitar situaciones económicas adversas. Cuando pase el tiempo y ECOSTEAK pueda negociar de manera más cómoda, estos contratos se pueden extender.

Empresas posibles:

- Restaurantes Vegetarianos: “El Restaurante Vegetariano”⁷³, “Restaurante Ecocentro”⁷⁴, “Tiyoweh”⁷⁵.

- Restaurantes de Alta Cocina: “Martín Berasategui”⁷⁶, “El Celler de Can Roca”⁷⁷, “El Club Allard”⁷⁸.

- Farmacéuticas:

En el momento en el que se empiecen a desarrollar los suplementos nutricionales (años 5-10), será necesario buscar alianzas con farmacéuticas para que ofrezcan el producto una vez se comercialice (a partir del año 10). En estas negociaciones, ECOSTEAK podrá tener más poder de decisión que en el caso anterior, ya que la carne cultivada se estará vendiendo a otros distribuidores, y así la actividad económica de la empresa estará más diversificada. La situación ideal es que las farmacéuticas se comprometan a comprar los suplementos y venderlos a los consumidores a cambio de condiciones de exclusividad. Al contrario que en el caso de los restaurantes, cuanto más tiempo duren los contratos habrá mayor beneficio para la empresa, ya que se asegurará de que siempre tenga un cliente.

Empresas posibles: “Roche”⁷⁹, “Bayer”⁸⁰, “Boehringer-Ingelheim”⁸¹.

- Establecimientos de venta al por menor:

Los suplementos nutricionales saldrán al mercado en 2017. Durante su desarrollo será importante mantener relaciones con establecimientos de venta al por menor, como supermercados y tiendas de ultramarinos, que se comprometan a vender tanto estos suplementos como la carne cultivada, que se espera que para esta etapa ya tenga una demanda importante por parte del público general. Las relaciones con estos establecimientos seguirán las mismas condiciones que son habituales entre establecimientos de venta al por mayor (ECOSTEAK, en este caso) y al por menor, que suelen consistir en que estos últimos compren el producto a la empresa al por mayor a cambio de poder venderlo en sus tiendas.

Empresas posibles: “Mercadona”⁸², “Supermercados Dia”⁸³, “Lidl”⁸⁴.

6.6.- Línea temporal

Durante un tiempo aún por determinar, se necesita conseguir la inversión inicial de la empresa, que le ayude a ponerse en movimiento de manera firme y segura en la industria. En este período (en el que actualmente se encuentra ECOSTEAK) se buscarán las alianzas comerciales con restaurantes, que a ser posible ofrezcan capital, además de obtener el capital de los inversores privados. Para conseguir esto, se alquilarán servicios de otros laboratorios o directamente se obtendrá carne de empresas que ya sean capaces de producir carne cultivada, para realizar demostraciones a los posibles aliados e inversores en España de cómo puede ser el producto final.

Además, se perfeccionará el plan de empresa para que se detalle de manera muy explícita y concisa cómo se va a llevar a cabo la actividad económica y por qué el modelo de negocio de ECOSTEAK es viable para los inversores.

Una vez se consiga el capital necesario para alquilar un laboratorio en el que se puedan realizar las primeras muestras de carne cultivada, se planeará a largo plazo la salida al mercado del primer producto de ECOSTEAK, los filetes de carne cultivada, previsto para salir 5 años después de este momento.

El primer año de estos cinco será utilizado para investigar en el cultivo de células para formar filetes de carne comestibles. Una vez se tengan muestras de la carne, se usarán para someter el producto a los procesos regulativos pertinentes. La aprobación de alimentos en España suele ser bastante rápida (menos de 3 meses⁸⁵); sin embargo, debido a la particular naturaleza del producto, es posible que tenga que ser aprobado por la Asociación Europea de Bioindustrias, la encargada de aprobar los alimentos transgénicos en Europa, cuya media de tramitación es de 45 meses (3 años y 9 meses)⁶⁴.

Mientras ocurren los procesos de regulación, los años 2-5 serán utilizados para realizar I+D en cómo escalar la producción de la carne para que sea lo más económicamente rentable. En estos años habrá que buscar las alianzas con las empresas tecnológicas que ofrezcan biorreactores o tecnologías de cultivo de tejido.

Una vez salga al mercado la carne cultivada, que saldrá primeramente de manera restringida en restaurantes selectos donde los clientes tengan un alto poder adquisitivo, se comenzará la I+D en el segundo producto de ECOSTEAK, los suplementos nutricionales en cápsulas. Esta investigación durará como máximo 1 año, debido a que la ciencia y la tecnología que se esconde detrás de la creación de estas cápsulas están basadas en su gran mayoría en la tecnología desarrollada para el cultivo de carne.

Sin embargo, es probable que la aprobación de las medidas regulatorias que necesite este segundo producto tarde lo mismo que el primer producto (hasta 4 años si necesita ser aprobada por la Asociación Europea de Bioindustrias).

Durante estos 4 años, los recursos serán empleados en promover la compra de carne cultivada por clientes de poder adquisitivo más discreto, abriendo el nicho de mercado de la *shmeat* de ECOSTEAK hacia sectores más amplios de la población. Al mismo tiempo, se abrirá un período de I+D para encontrar otro producto que desarrollar y sacar al mercado una vez los suplementos nutricionales sean aprobados.

Gráficamente, la línea temporal de ECOSTEAK a 10 años vista es la siguiente:

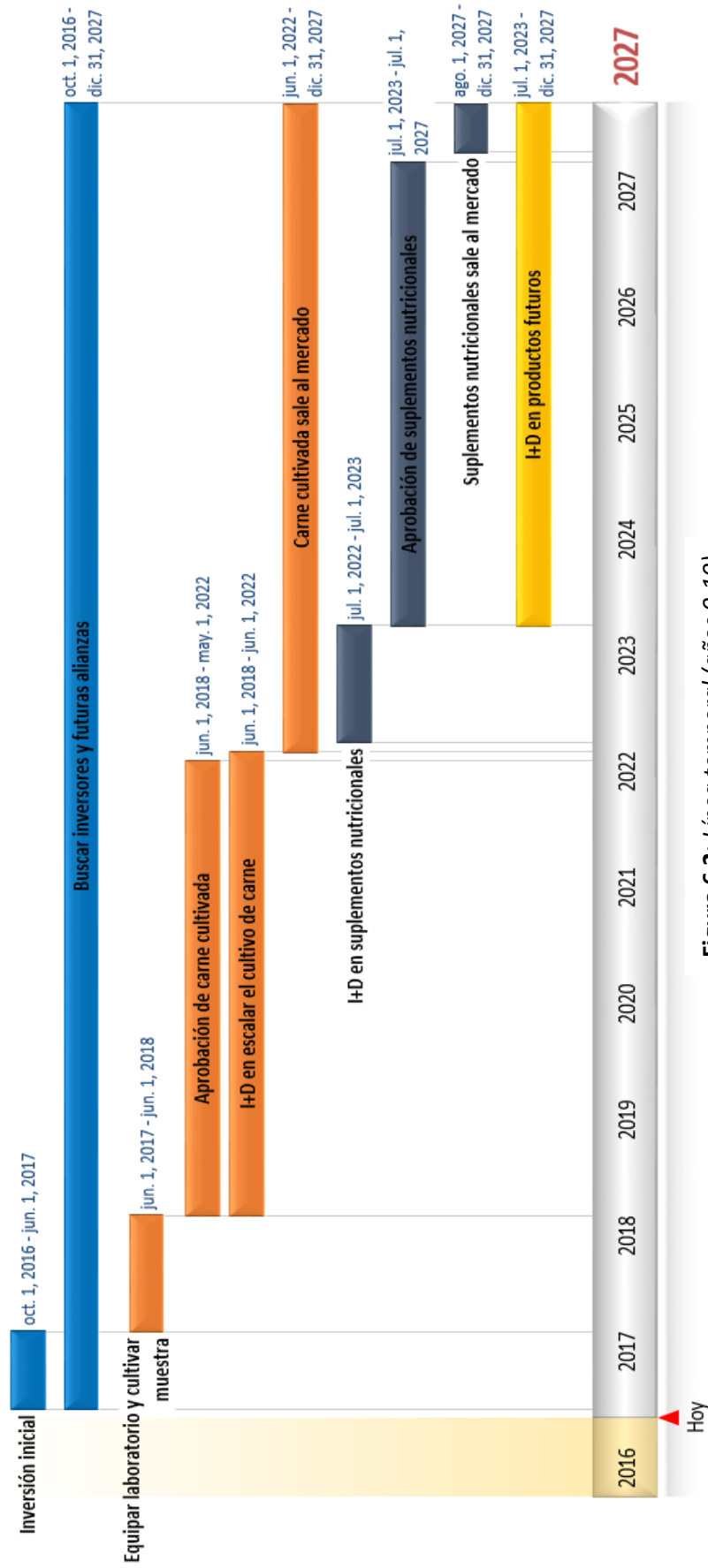


Figura 6.2: Línea temporal (años 0-10)

7.- Financiación

7.1.- Fuentes de financiación

ECOSTEAK necesitará una fuerte inversión inicial para comenzar a investigar en cómo reducir el precio de la carne cultivada. El cuello de botella de este proceso de escalamiento consiste en adquirir un biorreactor de células madre, un producto muy caro y novedoso que, sin embargo, será la clave para que la estrategia de precios sea consistente.

7.1.1.- Plan de Financiación

Para conseguir la financiación necesaria al inicio de la actividad de la empresa, se recurrirán a dos fuentes de financiación propia y tres fuentes de financiación ajena, durante los años primero, segundo y tercero desde el nacimiento de la empresa:

Concepto	Importe (€)	Porcentaje (%)
<u>Año 1:</u>		
<u>FINANCIACIÓN PROPIA</u>		
Ahorros Personales	50000	3,33
Ahorros FFF	100000	6,67
<u>Año 2:</u>		
<u>FINANCIACION AJENA</u>		
Alianzas Económicas	300000	20
Inversores Privados	50000	3,33
<u>Año 3:</u>		
<u>FINANCIACION AJENA</u>		
Alianzas Económicas	100000	6,67
Inversores Privados	300000	20
Préstamo ICO	600000	40
Total:	1500000	100

Tabla 7.1: Plan de financiación de ECOSTEAK.

Como se observa en este plan, la financiación total deberá llegar a la cifra de **1,500,000 euros**. Sin este capital en la empresa, será muy difícil avanzar la I+D lo necesario como para reducir el precio de la producción de la carne lo suficiente, y es probable que al sacar el producto a la venta, la demanda se vea afectada y las ventas no sean tan altas como se espera, lo que afectará a todo el desarrollo futuro de la empresa.

Se espera que las alianzas económicas otorguen más del 25% de esta inversión inicial; es posible que estos datos sean optimistas, pero hay que reseñar que estas cifras pueden ser contrapesadas con la financiación de los inversores privados. Como ya se explicó en la Introducción, la primera hamburguesa que se dio a conocer al público fue financiada íntegramente por un particular (250,000€). Esto es probable que sea debido a la reacción emocional que provoca la carne cultivada, sobre todo en los sectores ecologistas y naturalistas de la población.

El mayor porcentaje de financiación será concedido a través de un Préstamo ICO. Estos préstamos son concedidos por el Estado y pueden llegar a ofrecer hasta 12,5 millones de euros a empresas españolas. ECOSTEAK solicitará 600,000 euros en liquidez para poder financiar, mayoritariamente, el biorreactor de células madre que adquirirá de la empresa AGLARIS CELL. El préstamo será devuelto durante los 3 años siguientes (con un interés de 4,735 TAE), cuando la carne esté a punto o ya haya salido al mercado y la empresa sea más solvente económicamente.

7.2.- Estimación de datos

La fuerte inversión inicial en equipar el laboratorio y en la I+D para conseguir producir carne cultivada en masa a el precio orientativo de fabricación estimado en este documento (48 €/kg), más el desembolso requerido para sacar a la venta otro producto como los suplementos nutricionales, hace que el punto de equilibrio, en el que la empresa realmente comienza a tener un beneficio, esté a una larga distancia en el tiempo del momento de la inversión inicial. En una primera estimación, este momento en el que la rentabilidad se hace viable coincidirá con el momento en el que los suplementos nutricionales hayan salido al mercado, y en el que la carne cultivada pueda ser vendida en los supermercados al público general.

En este análisis de previsión de resultados, se estiman los gastos y las ventas de la empresa ECOSTEAK en un margen de 11 años. Por ello, todas las previsiones económicas de este documento se realizan hasta esa fecha.

Para realizar los estudios económicos, se han tomado como datos orientativos las siguientes propuestas:

7.2.1.- Costes y precios generales de los productos

En la siguiente tabla, se muestran los costes y los precios orientativos de los productos que ECOSTEAK sacará al mercado en los siguientes 11 años. Nótese que los costes marcados con (*) corresponden al coste del producto *en el momento de salir al mercado*. Una descripción detallada de estos costes se encuentra en el apartado 7.2.2.

Producto	Coste	Precio de venta
Filetes de carne cultivada (para restaurantes)	48 €/kg (*)	60 €/kg
Filetes de carne cultivada (para venta al por menor)	36 €/kg (*)	45 €/kg
Suplementos Nutricionales	24 €/bote	40 €/bote

Tabla 7.2: Costes y precios generales de los productos de ECOSTEAK.

7.2.2.- Previsión de reducción de costes de cultivo de carne

La reducción de los costes de cultivo de carne que ocurrirá a 10 años vista gracias a la I+D que se realice sobre el proceso es muy difícilmente calculable. Los datos iniciales que poseemos se basan en estimaciones de otras empresas de cultivo de carne o de profesionales del sector de cultivos celulares^{3,19,27,39}. En el presente documento, se tomarán como referencia los siguientes valores para el coste de producción de 1 kg de carne cultivada:

Etapa	<u>Año 0</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 9</u>	<u>Año 10</u>	<u>Año 11</u>
Coste (€/kg)	58 ¹⁷	48	43,2	36	32
Porcentaje de reducción de precio	-	17 %	10 %	17 %	10 %

Tabla 7.3: Tendencia orientativa de los costes de cultivo de carne.

7.2.3.- Costes y precios específicos de cultivo de carne

También es difícil prever cuánta cantidad de *shmeat* necesitará un restaurante para servir sus platos, al igual que qué cantidad querrá comprar un supermercado para venderla al por mayor o qué cantidad de suplementos pedirán las farmacéuticas. Tomando como referencia datos reales, se han establecido las siguientes fórmulas:

- *Restaurantes de alta cocina*

Los restaurantes de alta cocina, a día de hoy, suelen servir los filetes de carne del peso aproximado de 250 gr^{76,77,86}. Estimando que a la semana podrían preparar una media de 30 filetes de carne cultivada, se estima que un restaurante de este tipo necesitará

$$\frac{30 \frac{\text{filetes}}{\text{semana}} * 250 \frac{\text{gr}}{\text{filete}}}{1000 \frac{\text{gr}}{\text{kg}}} = 8 \frac{\text{kg}}{\text{semana}} = 384 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

De esta manera, la ecuación para calcular los costes y precios de la carne cultivada al ser vendidos a restaurantes de alta cocina será:

$$\text{Costes} = N_{rac} * 384 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} * C_c$$

$$\text{Ventas} = N_{rac} * 384 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} * 60 \text{ €/kg}$$

donde N_{rac} es el número de restaurantes de alta cocina que solicitarán carne, C_c es el coste estimado (en €/kg) de producción de la carne (ver epígrafe 7.2.2) y en los gastos se usa 60 €/kg como precio de venta. La tabla de valores teniendo en cuenta la relación de las variables con los años desde la creación de la empresa para estas fórmulas es la siguiente:

Tiempo (Año)	N_{rac}	C_c (€/kg)	Costes (€)	Ventas (€)
5	5	48	92160	115200
6	10	48	184320	208800
7	16	48	294912	368640
8	20	48	368640	460800
9	25	43,2	414720	576000
10	30	36	414720	626400
11	30	32	368640	6246400

Tabla 7.4: Costes y ventas de la carne cultivada para los restaurantes de alta cocina.

- *Restaurantes vegetarianos*

Dado que no se conoce que ningún restaurante vegetariano venda carne, es difícil calcular cuánta carne cultivada pediría un restaurante. Basándose en las cifras de los restaurantes

de alta cocina y de otros restaurantes, se tomará como referencia la cifra orientativa de que estos restaurantes servirían un 30% de platos de carne cultivada con respecto a los de los restaurantes de alta cocina (teniendo en cuenta que los restaurantes vegetarianos abren toda la semana, y sin embargo los de alta cocina tan sólo unos pocos días al mes). Es decir, se estima que pedirán un promedio de 10 filetes de carne cultivada a la semana; en este caso, un restaurante de este tipo necesitará

$$\frac{10 \frac{\text{filetes}}{\text{semana}} * 250 \frac{\text{gr}}{\text{filete}}}{1000 \frac{\text{gr}}{\text{kg}}} = 2,5 \frac{\text{kg}}{\text{semana}} = 120 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

Con estas cifras, la fórmula para calcular los costes y precios de la carne cultivada al ser vendidos a restaurantes de alta cocina será:

$$\text{Costes} = N_{rv} * 120 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} * C_c$$

$$\text{Ventas} = N_{rv} * 120 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} * 60 \text{ €/kg}$$

donde N_{rv} es el número de restaurantes vegetarianos que solicitarán carne cultivada, C_c es el coste estimado (en €/kg) de producción de la carne (ver epígrafe 7.2.2) y en los gastos se usa 60 €/kg como precio de venta. La tabla de valores teniendo en cuenta la relación de las variables con los años desde la creación de la empresa para estas fórmulas es la siguiente:

Tiempo (Año)	N_{rv}	C_c (€/kg)	Costes (€)	Ventas (€)
5	3	48	17280	21600
6	5	48	28800	36000
7	10	48	57600	72000
8	10	48	57600	72000
9	13	43,2	67392	74880
10	15	36	64800	86400
11	15	32	57600	86400

Tabla 7.5: Costes y ventas de la carne cultivada para los restaurantes vegetarianos.

- *Empresas de venta al por menor (supermercados)*

En España, cada persona compra 22,36 kg de carne anualmente en el supermercado⁸⁶. Si tomamos como posibles candidatos de compradores de ECOSTEAK a dos empresas de supermercados mayoritarios, como Mercadona y Lidl, (casi un 25% de las ventas del sector entre los dos) y estimamos que, durante el primer año, tan sólo un 0,5% de la población optará por la carne cultivada, podemos calcular que cada español, estadísticamente, comprará 0,028 kg de carne cultivada anualmente.

Siguiendo esta estadística, se venderían 1316000 kg de carne cultivada al año (0,028 kg/español * 47000000 españoles). Sin embargo, es obvio que una empresa nueva como ECOSTEAK no va a poder proveer esta inmensa cantidad de carne, además del hecho de que estas predicciones son orientativas. Como medida de seguridad, tomaremos la proposición de que el primer año de venta de carne cultivada en supermercados (Año 10) se venderán 5000 kg (el 1,5% de la venta total prevista), y el segundo año (Año 11) se venderán 10000 kg (el 3% de la venta total prevista).

Por ello, se considerará que las ventas de carne cultivada a los supermercados en los años 10 y 11 se traducirán en las siguientes fórmulas de costes y de gastos:

$$Costes = N_s \frac{Kg}{año} * C_c$$

$$Ventas = N_s \frac{Kg}{año} * 45 €/kg$$

donde N_s es el número de kg al año que se venderá a los supermercados, C_c será el coste estimado (en €/kg) de producción de la carne (ver epígrafe 7.2.2) y en los gastos se usa 45 €/kg como precio de venta. La tabla de valores teniendo en cuenta la relación de las variables con los años desde la creación de la empresa para estas fórmulas es la siguiente:

Tiempo (Año)	N_s	C_c (€/kg)	Costes (€)	Ventas (€)
10	5000	36	180000	200000
11	10000	32	320000	86400

Tabla 7.6: Costes y ventas de la carne cultivada para las empresas de comercio al por menor.

7.2.3.- Costes de los suplementos nutricionales

En el año 2015, un 9% de los españoles tomó suplementos nutricionales⁸⁷. Imaginando que un 5% de este 9% estuviera interesado en los suplementos nutricionales de ECOSTEAK (aunque cuesta imaginar que, dadas sus ventajas, este porcentaje no fuera más alto), habría 210,465 personas como clientes. Es muy probable que ECOSTEAK no esté preparada en ese momento para satisfacer a un espectro de clientes tan amplio, pero este dato sirve para confortar las dudas que pueden surgir al hablar de un producto con un mercado tan aparentemente pequeño. Sacará 20000 botes el año 10, y al año siguiente sacará 100000, si las estimaciones de ventas han sido acertadas.

Teniendo en cuenta que las farmacéuticas comprarán a ECOSTEAK los suplementos nutricionales por un valor fijo, el cálculo de los costes y ventas de éstos se convierte en una operación trivial:

$$Costes = N_b * 24 €/bote$$

$$Ventas = N_b * 40 €/bote$$

donde N_b es el número de botes que se venderán a la farmacéutica.

Con estos datos en la mano, una buena estimación de los importes que ECOSTEAK manejará al sacar al mercado los suplementos nutricionales será la siguiente:

Tiempo (Año)	N_b	Costes (€)	Ventas (€)
10	20000	480000	600000
11	100,000	2400000	3000000

Tabla 7.7: Costes y ventas de los suplementos nutricionales.

7.2.4.- Costes de laboratorio

Debido a que no existen demasiados laboratorios de cultivo de carne, y a que éstos no revelan sus presupuestos al público, se han tomado como referencia de precio de costes de laboratorio aquellos datos de laboratorios biológicos y de empresas de mantenimiento que sí tienen sus presupuestos publicados, confiando en que la diferencia entre estas cifras y las que maneje ECOSTEAK en el futuro no sea significativa.

Los costes derivados de laboratorio se pueden desglosar de la siguiente manera:

Servicio/Motivo	Coste (€/año)
Alquiler laboratorio	7452 ⁶⁵
Comprar laboratorio	100000 ⁸⁸
Equipar laboratorio	30000 ⁸⁹
Biorreactor de células madre	350000 ⁷²
Mantener laboratorio	5000-6000 ^{89,90}
Consumibles	25000 ⁹⁰

Tabla 7.8: Costes derivados del alquiler, compra, equipamiento, uso y mantenimiento del laboratorio.

7.2.5.- Otros costes

Además de todos los costes ya expuestos, existen otros costes más ambiguos sobre los que profundizar demasiado se saldría del alcance de este trabajo. A continuación se explica brevemente su naturaleza:

- Obtención de células: el obtener las células de un animal es un protocolo que está bien documentado en muchos ámbitos^{8,27}. Sin embargo, en el ámbito del cultivo de carne, apenas existe bibliografía concisa que especifique qué cantidad de células se ha de recoger o la metodología exacta para hacerlo. Lo que sí se puede deducir es que cuanta más carne

se haya de producir inicialmente, más células se necesitarán. Y también el hecho de que dada la naturaleza de las células madre, que pueden reproducirse durante un largo período de tiempo, existirá una cantidad de células que sea suficiente para los propósitos de ECOSTEAK.

- Inversión en I+D: el gasto en I+D de ECOSTEAK va a ser muy importante en muchas etapas de su desarrollo económico. Los valores mostrados en este trabajo están basados en cifras de I+D de diversas empresas tecnológicas; en qué se va a invertir específicamente este presupuesto de I+D variará enormemente con el tiempo y con las circunstancias, empresariales y científicas, con las que se tope la empresa.
- Distribución del producto: la distribución del producto se estima en este trabajo de esta manera ya que existen demasiadas incógnitas como para poder dar datos más certeros. Un futuro estudio sobre el tema necesitaría saber específicamente los precios de alquiler de equipo, el número y dirección de las localizaciones a las que se debe distribuir, la dirección exacta del laboratorio, etc...

7.3.- Previsión de cuenta de resultados

Mediante la siguiente previsión de cuenta de resultados se intenta cuantificar todos los ingresos y gastos del período inicial de ECOSTEAK (11 años), permitiendo ofrecer indicios de si la empresa es económicamente rentable o no.

GASTOS

Año:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Alquiler Laboratorio	7452										
Obtención de células	200	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<u>Cultivo de carne:</u>											
Muestra	3600										
Rest. Alta Cocina					92160	184320	294912	368640	414720	414720	368640
Rest. Vegetariano					17280	28800	57600	57600	67392	64800	57600
Suplemento						240			480000	2400000	2400000
Supermercados										180000	320000
I+D		250000	100000	250000	50000			20000	50000	50000	
Compra Laboratorio		100000									
Equipar Laboratorio		30000									
Biorreactor			350000								
Mantener Laboratorio		5000	5000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Consumibles	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
Salarios	6300	7500	9300	9300	10900	17100	17100	20200	20200	21700	21700
Distribución					3000	5000	10000	12000	15000	40000	60000
Total Anual	42552	418500	490300	291300	205340	267460	411612	510440	1079312	3203220	3259940
Gastos Acumulados	42552	461052	951352	1242652	1447992	1715452	2127064	2637504	3716816	6920036	10179976

VENTAS

Año:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Restaurantes Alta Cocina					115200	208800	368640	460800	576000	626400	6246400
Restaurantes Vegetarianos					21600	36000	72000	72000	74880	86400	86400
Suplementos Nutricionales										600000	3000000
Supermercados y otras										225000	450000
Total Anual					136800	244800	440640	532800	650880	1537800	9782800
Ingresos Acumulados					136800	381600	822240	1355040	2005920	3543720	13326520

Tabla 7.9: Previsión de cuenta de resultados.

Como se ve en esta previsión, ECOSTEAK estará los primeros 5 años de su existencia acumulando multitud de gastos. Cuando en el año 5 se ponga a la venta su primer producto, tendrá que estar otros 5 años manteniéndose en un equilibrio económico antes de despegar completamente en el año 11, en el cual se estima que los beneficios serán muy grandes (el valor de los Ingresos Acumulados menos el de los Gastos Acumulados en el año 11 será de 3,146,544 €).

Además, una vez se llegue a este momento el mercado crecerá o se mantendrá relativamente estable, lo que proporcionará a ECOSTEAK muchos beneficios que podrá reinvertir en I+D para sacar al mercado productos aún más novedosos y para aumentar el salario de los trabajadores.

7.4.- Previsión de tesorería

En esta previsión de tesorería se prevén los pagos y cobros del período inicial de la empresa de 11 años (hasta que se obtenga un beneficio neto). De esta manera, es más fácil detectar si es necesario disponer de más medios económicos de los estimados para la actividad diaria de la empresa durante este período.

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8	Columna9	Columna10	Columna11	Columna12
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
<u>Cobros</u>											
Ventas					136800	244800	440640	532800	650880	1537800	9782800
Financiación	150000	350000	1000000								
IVA Repercutido [10%]					13680	24480	44064	53280	65088	153780	978280
Total Cobros	150000	350000	1000000	0	150480	269280	484704	586080	715968	1691580	10761080
<u>Pagos</u>											
Gastos de Laboratorio	7542	135000	355000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Obtención de células	200	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Cultivo de Carne	3600				109440	213360	352512	426240	962112	3059520	3146240
I+D		250000	100000	250000	50000			20000	50000	50000	
Consumibles	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
Salarios	6300	7500	9300	9300	10900	17100	17100	20200	20200	21700	21700
Distribución					3000	5000	10000	12000	15000	40000	60000
IVA Soportado [21 %]	7631,82	86310	101010	59220	40202,4	51525,6	80747,52	100430,4	219263,52	659719,2	667430,4
Devolución de Prestamo ICO				236219,44	227678,74	218756,83					
Total Pagos	50273,82	504810	591310	586739,44	473221,14	537742,43	492359,52	610870,4	1298575,52	3862939,2	3927370,4
Flujo de Efectivo Neto Anual	99726,18	-154810	408690	-586739,44	-322741,14	-268462,43	-7655,52	-24790,4	-582607,52	-2171359,2	6833709,6
Flujo Acumulado	99726,18	-55083,82	353606,18	-233133,26	-555874,4	-824336,83	-831992,35	-856782,75	-1493990,27	-3610749,47	3222960,13

Tabla 7.10: Previsión de tesorería.

Este plan de tesorería no hace sino confirmar lo que planteaba la previsión de cuenta de resultados, esto es: que ECOSTEAK no empezará a ver beneficios hasta la salida al mercado de su segundo producto, los suplementos nutricionales, y hasta que la carne cultivada no esté disponible en distribuidoras de comercio al por menor.

Otro aspecto importante que se ve resaltado en el plan de tesorería es la necesidad esencial de obtener una gran financiación al comienzo de la actividad de la empresa. De lo contrario, no será posible sufragar los gastos iniciales, en especial los gastos de I+D y de adquisición del biorreactor que harán posible la salida al mercado de la carne cultivada.

7.5.- Cálculo del punto de equilibrio

Finalmente, en este diagrama del punto de equilibrio se puede apreciar gráficamente lo que ya han expresado los números. ECOSTEAK comenzará a ser rentable una vez entrado el año 10, y comenzará a otorgar beneficios de manera exponencial a partir del año 11:

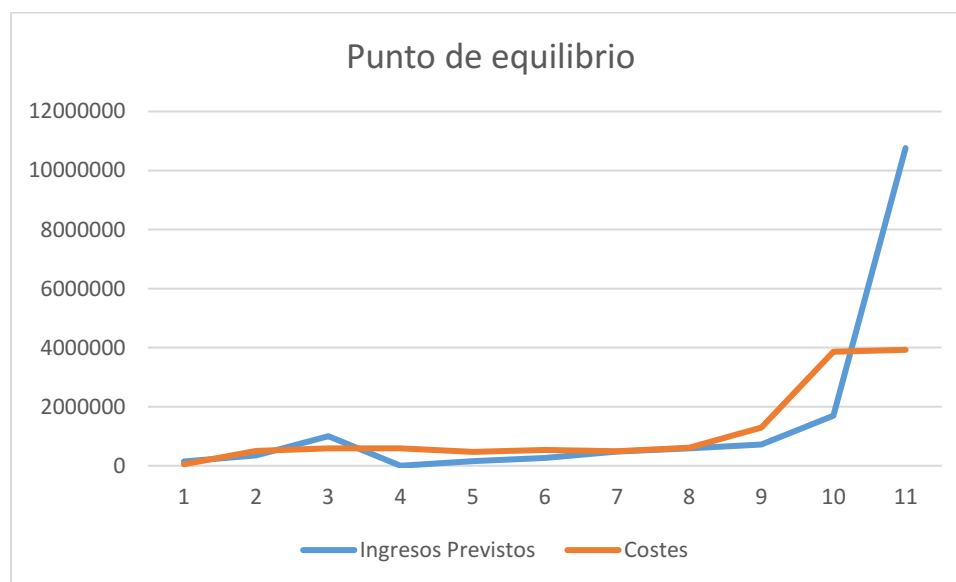


Figura 7.1: *Punto de equilibrio.*

8.- Riesgos

En este capítulo se hará un breve compendio de los posibles riesgos que existen en el sector económico, tecnológico y regulatorio de ECOSTEAK. También se propondrán ciertas alternativas para superar los problemas que pudieren aparecer en el desarrollo de la actividad económica de la empresa, aunque sin entrar en demasiado detalle, ya que eso se saldría fuera del alcance de un Trabajo Fin De Máster.

8.1.- Riesgos del mercado

El riesgo más obvio en el que se puede pensar al hablar de productos tecnológicos muy novedosos es el hecho de que las previsiones que se hagan del mercado pueden ser erróneas, o que simplemente el mercado puede cambiar inesperadamente de dirección. En nuestro caso, es poco probable que los factores ecológicos y saludables del producto dejen de ser importantes para la población; sin embargo, sí que es posible que se efectúe un giro de posiciones con respecto al producto en sí.

Después de todo, hay mucha gente recelosa de todo lo que tenga que ver con células madres y con la palabra “sintético” o “artificial”, especialmente si eso está relacionado con la salud personal. Es por esto que puede ser que haya sectores de la población que no quieran tener nada que ver con carne cultivada en el laboratorio.

Por esto mismo, ECOSTEAK se plantea primero como una empresa para consumidores exclusivos, que puedan estar menos recelosos o que simplemente ponderen ese recelo con la sensación de sentir que está probando la comida más tecnológicamente moderna y más ecológicamente responsable.

En el caso de que la visión social negativa sobre la empresa afecte incluso a este sector exclusivo de la sociedad, una posible solución podría ser invertir recursos en educar a la población a perder esas fobias, ya sea a través de demostraciones de la carne ante un gran público, o de difusión de material divulgativo a través de las redes sociales para de esta manera paliar el rechazo que la carne cultivada puede provocar en la gente.

8.2.- Riesgos de la tecnología

Uno de los riesgos más importantes en las empresas tecnológicas de nueva creación es, llanamente, saber si la tecnología realmente funciona. En el caso de ECOSTEAK, es un alivio comprobar que la ciencia básica del proceso *sí funciona*, porque ya ha habido otras empresas que han logrado cultivar carne bioartificial. El problema radica en este caso particular en si la tecnología se podrá desarrollar lo suficiente como para reducir de precio la carne y que la demanda pueda ser satisfecha de manera óptima.

En el caso de que esto no suceda, lo más lógico sería intentar buscar un tipo de cliente aún más exclusivo que el que tiene como objetivo ECOSTEAK a día de hoy, para poder recaudar dinero que invertir en I+D para acelerar el progreso de la tecnología y llegar hasta el punto de poder reducir el

precio. Este tipo de cliente habría de ser un multimillonario, como Sergey Brin, el cofundador de Google, que aportó 250,000 euros para crear y mostrar al público la primera hamburguesa hecha de carne cultivada en un laboratorio.

8.3.- Riesgos de la regulación

Dada la novedad de la *shmeat*, resulta muy difícil prever a qué clase de regulación estará sometida. Como se ha establecido en este trabajo, lo más probable es que tenga que ser sometida a la aprobación de alimentos en España y a la aprobación por parte de la Asociación Europea de Bioindustrias, al igual que lo son los alimentos transgénicos.

Sin embargo, teniendo en cuenta el tiempo que pasan las células de la carne cultivada en el laboratorio, es posible que la regulación incluya tener que realizar ensayos clínicos de Fase I o de Fase I y II. Esto dificultaría mucho el proceso de regularización, no sólo por el tiempo que se tarda en completar estos ensayos (puede ser incluso 5 años más) sino también por el coste astronómico que supondría (alrededor de 1 millón de euros)⁹¹.

Si esto llegara a ocurrir, la opción más sensata podría ser dejar de lado el cultivo masivo de carne cultivada y dedicar más recursos desde el principio a los suplementos nutricionales, ya que éstos serán comercializados por farmacéuticas que tienen mucha más experiencia en superar los trámites regulatorios de los “medicamentos” más fácilmente. También, es posible que a los ojos de ciertas autoridades, los suplementos nutricionales tengan tan poca cantidad de carne comparado con el filete de carne en sí que no tengan que pasar por medidas regulatorias tan estrictas.

9.- Conclusiones

En este Trabajo de Fin de Máster se ha realizado un plan de empresa sobre un posible negocio de cultivo de carne. En él, se espera haber demostrado los conocimientos necesarios para poder desarrollar un plan de negocio en el futuro, especialmente sobre una empresa de nueva creación tecnológica.

La empresa ECOSTEAK busca diferenciarse añadiendo valor a la carne cultivada resaltando tres aspectos. En primer lugar, sus imponentes ventajas sobre la carne obtenida por el método tradicional, especialmente en los ámbitos ecológico y saludable, lo cual está acorde con la tendencia que se ve hoy en día en el consumidor mundial de alimentos. En segundo lugar, se inclina por una estrategia de comercialización basada en las alianzas que establezca con las empresas que terminarán distribuyendo su producto, para poder obtener el capital necesario y reducir los costes de producción al mínimo. Y por último, apuesta por la continua innovación de sus productos, creando una línea temporal que no se fija tanto en obtener beneficios instantáneos sino en construir una estructura económica sólida que permita obtener grandes beneficios en el futuro y así tener la potestad para seguir innovando.

De todos modos, existen muchos riesgos que a los que ECOSTEAK debe sobreponerse. Aparte de los citados en el trabajo, puede que el más importante sea probablemente el hecho de que necesita una inversión inicial enorme que tardará al menos 10 años en ocasionar un retorno, como le ocurre a una gran mayoría de empresas de creación tecnológica. Para convencer a los inversores, habrá que enfatizar de manera dramática el componente emocional y moderno que presenta el cultivo de carne.

Debido a que esto es un Trabajo de Fin de Máster, hay muchos aspectos que en un plan de negocio real debería estar más detallados y que aquí no lo están. Por ejemplo, un estudio a fondo sobre la competencia, tanto de las empresas distribuidoras de carne normal como de las otras empresas que pronto comercializarán carne cultivada en U.S.A. y en Europa. También habría que buscar datos más rigurosos para poder hacer un plan económico más detallado, que permitiera predecir con más precisión cuándo llegará el punto de equilibrio de las pérdidas y beneficios, y calcular de una manera más categórica cuánta inversión inicial se necesita, a qué precio han de venderse los productos, y demás cuestiones.

Por último, recalcar que el índice de este trabajo ha sido en cierta manera modificado con respecto al índice propuesto en la asignatura de “Creación de nuevas empresas de base tecnológica”, pero sin embargo el contenido del plan de empresa es, en su mayor parte, el mismo. Se ha adoptado otro índice después de haber consultado planes de empresas de *startups* españolas tecnológicas, y también por el hecho de que el producto no era demasiado “tradicional” y requería de una estructura distinta para ligarlo al contenido no sólo de la asignatura de empresa sino también del Máster.

10.- Apéndice: Glosario de términos científicos

Como ayuda a los lectores que pueden no tener una base científica, se incluye en este trabajo un apéndice con algunos términos técnicos que han sido utilizados en él.

-*bioimpresión*: metodología que usa una impresora 3D para imprimir estructuras biológicas.

-*biorreactor*: aparato manufacturado capaz de mantener un entorno biológicamente activo, y de esta manera automatizar el cultivo de células sin necesidad de una prolongada intervención humana.

-*células madre*: células que tienen la capacidad de dividirse y diferenciarse (“convertirse”) en varios tipos de células especializadas o en su mismo tipo (autorrenovación).

-*cultivo celular*: conjunto de células que han sido manipuladas para que crezcan en el laboratorio. También, proceso por el cual se manipulan las células para que puedan crecer en condiciones controladas.

-*cultured meat, shmeat*: carne cultivada en un laboratorio con muestras de células de animales vivos.

-*ingeniería de tejidos*: rama de la bioingeniería que busca mejorar o reparar funciones biológicas, generalmente a través de la reparación o reemplazamiento parcial o total de tejidos.

-*IPS (induced pluripotent stem cells)*: células madres que pueden ser generadas desde una célula adulta, “revirtiendo” el proceso de diferenciación de ésta.

-*in vitro*: técnica experimental que consiste en realizar un experimento en un ambiente controlado fuera de un organismo vivo

-*tejido muscular*: estructura constituida por un conjunto organizado de células musculares.

-*terapia tisular*: disciplina científica cuya finalidad es la reconstrucción de tejidos adultos.

11.- Bibliografía

1. Churchill W. Fifty years hence. *Strand Magazine*. 1931;December.
2. World's first lab-grown burger is eaten in london
. *BBC News*. 2016;February.
3. Datar I. Mark post's cultured beef. . 2015.
4. Carretero Trillo M. Skin gene therapy for acquired and inherited disorders. *Histology and histopathology: cellular and molecular biology*. 2006;21(10-12):1233-1247.
5. Larcher F, Franco M, Bolontrade M, et al. Modulation of the angiogenesis response through ha-ras control, placenta growth factor, and angiopoietin expression in mouse skin carcinogenesis. *Mol Carcinog*. 2003;37(2):83.
6. Kim J, Braun T. Skeletal muscle stem cells for muscle regeneration. *Methods Mol Biol*. 2014;1213:245.
7. Werker PMN, Koning M, van Luyn MJA, Harmsen MC. Current opportunities and challenges in skeletal muscle tissue engineering. *Journal of tissue engineering and regenerative medicine*. 2009;3(6):407-415. doi: 10.1002/term.190.
8. Palsson B, Bhatia S(). *Tissue engineering*. Upper Saddle River (Ney Jersey): Pearson Prentice Hall; 2004.
9. Despommier D. Vertical farm essay I
. *Vertical Farm*. 2008.
10. Shaffer E. Global meat consumption made gains in 2014.
[http://www.foodbusinessnews.net/articles/news_home/Consumer Trends/2015/03/Global meat consumption made_g.aspx?ID=%7B3448C4C4-347E-458B-A9AC-89BF427FF2E7%7D&cck=1](http://www.foodbusinessnews.net/articles/news_home/Consumer_Trends/2015/03/Global_meat_consumption_made_g.aspx?ID=%7B3448C4C4-347E-458B-A9AC-89BF427FF2E7%7D&cck=1). Updated 2015.
11. Walsh B. The triple whopper environmental impact of global meat production. <http://science.time.com/2013/12/16/the-triple-whopper-environmental-impact-of-global-meat-production/>. Updated 2013. Accessed December 13, .
12. Tuomisto HL, de Mattos MJT. Environmental impacts of cultured meat production. *Environ Sci Technol*. 2011;45(14):6117.

13. Stanford CB, Bunn HT. Meat eating and hominid evolution. *Curr Anthropol*. 1999;40(5):726.
14. Pick ME, Edwards M, Moreau D, Ryan EA. Assessment of diet quality in pregnant women using the healthy eating index. *J Am Diet Assoc*. 2005;105(2):240-246. doi: 10.1016/j.jada.2004.11.028.
15. Harmon BE, Morimoto Y, Beckford F, Franke AA, Stanczyk FZ, Maskarinec G. Oestrogen levels in serum and urine of premenopausal women eating low and high amounts of meat. *Public Health Nutr*. 2014;17(9):2087.
16. FIAB (Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas). Distribución de la oferta de la industria agroalimentaria española. *La Industria Agroalimentaria Española*. 2002.
17. Rushe E. **All-beef, no butcher: Meet the minds behind lab-grown burgers.** <http://www.takepart.com/feature/2016/05/23/cultured-beef>. Updated 2016.
18. Carne Villa María. Carne de ternera y buey: Filetes. <http://www.carnevillamaria.com/carne-de-ternera-y-buey/filetes.html>. Updated 2016.
19. Rupp R. Meat, shmeat. *National Geographic*. 2014.
20. Incredible Smoothies. Protein sources on A vegan raw food diet. <http://www.incrediblesmoothies.com/raw-food-diet/raw-nutrition/protein-sources-on-a-vegan-raw-food-diet/>. Updated 2016.
21. Imatome-Yun N. Do vegetarians and vegans eat enough protein? *Forks Over Knives*. 2015.
22. Hope J. Vitamin pills "won't make you live longer", study reveals. *The Daily Mail*. 2009.
23. Main Food Link. Main food link. <http://www.mainfoodlink.com/>. Updated 2016.
24. CPS Gourmet. CPS gourmet. <http://www.cpsgourmet.es/>. Updated 2016.
25. A Los Bifes. A los bifes. <http://www.alosbifes.es/>. Updated 2016.
26. Ambientum RS. El consumo ecológico en datos en España. *Ecotines*. 2014.
27. Edelman PD, McFarland DC, Mironov VA, Matheny JG. Commentary: In vitro-cultured meat production. *Tissue Eng*. 2005;11(5-6):659.

28. Wikipedia. List of international environmental agreements.
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_international_environmental_agreements. Updated 2016.
29. European Environment Agency. Participation of 650 european cities in european and global city initiatives related to Adaptation.
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/participation-of-650-european-cities>. Updated 2016.
30. Eurostat. Europe 2020 indicators - research and development. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_research_and_development. Updated 2016.
31. Bio-Based Industries. BBI-europe: About BBI. <http://www.bbi-europe.eu/about/about-bbi>. Updated 2014.
32. Efeverde. El 95 % de europeos, preocupados por la protección del medio ambiente. <http://www.efeverde.com/noticias/europeos-proteccion-medio-ambiente/>. Updated 2014.
33. Low P, Panksepp J, Reiss D, Edelman D, Van Swinderen B, Koch C. The cambridge declaration on consciousness
.. 2012.
34. Hatkoff A, Goodall J. *The inner world of farm animals: Their amazing intellectual, emotional and social capacities*. Stewart, Tabori and Chang; 2009. <https://books.google.es/books?id=NS0uOgAACAAJ>.
35. PETA. Animals used for food: Factory farming. <http://www.peta.org/issues/animals-used-for-food/factory-farming/>. Updated 2016.
36. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Encuesta nacional de ingesta dietética española (ENIDE). . 2011.
37. Unión Vegetariana Española (UVE). Estadísticas: Número de vegetarianos en España.
<http://www.unionvegetariana.org/estad%C3%ADsticas-n%C3%BAmero-de-vegetarianos-en-espa%C3%B1a>. Updated 2011.
38. Latest Vegan News. 400 million fewer animals were killed for food last year. <http://latestvegannews.com/400-million-fewer-animals-were-killed-for-food-last-year-because-people-are-eating-less-meat/#>. Updated 2015.
39. Bite Size Vegan. Is lab grown meat vegan? <https://www.youtube.com/watch?v=kt7x5JRjPc8>. Updated 2016.
40. Deloitte. Global powers of consumer products 2015. . 2015.

41. Europa Press Madrid. Casi el 55% de la población adulta en España tiene el colesterol alto.
http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/salud/2015/07/16/casi_poblacion_adulta_espana_tiene_colesterol_alto_393827_1381024.html. Updated 2015.
42. Federación de Diabéticos Españoles (FEDE). La diabetes en España. . 2014.
43. Singh PN, Fraser GE. Dietary risk factors for colon cancer in a low-risk population. *Am J Epidemiol*. 1998;148(8):761.
44. Giovannucci E, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Ascherio A, Willett WC. Intake of fat, meat, and fiber in relation to risk of colon cancer in men. *Cancer Res*. 1994;54(9):2390.
45. Carroll KK, Braden LM. Dietary fat and mammary carcinogenesis. *Nutr Cancer*. 1984;6(4):254.
46. Armstrong B, Doll R. Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices. *International journal of cancer*. 1975;15(4):617.
47. Rose DP, Boyar AP, Wynder EL. International comparisons of mortality rates for cancer of the breast, ovary, prostate, and colon, and per capita food consumption. *Cancer*. 1986;58(11):2363.
48. Gann PH, Hennekens CH, Sacks FM, Grodstein F, Giovannucci EL, Stampfer MJ. Prospective study of plasma fatty acids and risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst*. 1994;86(4):281.
49. Instituto Nacional de Estadística (INE). España en cifras 2016: Salud. *España en cifras 2016*. 2016.
50. Zagaskin M. Is lab-grown meat good for us? *The Atlantic*. 2013.
51. Organización de Consumidores y Usuarios. Alimentos ecológicos, ¿quién los consume?
<https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/noticias/alimentos-ecologicos-quien-los-consume-571244>. Updated 2012.
52. Carne villa maría. <http://www.carnevillamaria.com/>. Updated 2016.
53. Carnes de Miraflores. <http://www.carnesdemiraflores.com/>. Updated 2016.
54. Food and Drug Administration (FDA). Suplementos alimenticios - lo que usted necesita saber.
<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm210723.htm>. Updated 2016.
55. Dennison. Five good reasons for eating meat. <http://dennisonmeatlocker.com/five-good-reasons-for-eating-meat/>. Updated 2014.

56. Misohi nutrición. <http://www.misohinutricion.com/>. Updated 2016.
57. Prozis. <https://www.prozis.com/es/es>. Updated 2016.
58. HappyCow's Healthy Eating Guide. Happy cow: Vegetarian restaurants in spain. <https://www.happycow.net/>. Updated 2016.
59. Turespaña/Segittur. La alta cocina de españa. http://www.spain.info/es/reportajes/la_alta_cocina_de_espana.html. Updated 2016.
60. Excelencias Gourmet. España: Los restaurantes de alta cocina españoles ya no son un buen negocio. <http://www.excelenciasgourmet.com/noticia/espana-los-restaurantes-de-alta-cocina-espanoles-ya-no-son-un-buen-negocio>. Updated 2009.
61. Promofar. Empresas, compañías y laboratorios farmacéuticos en españa. <http://www.promofar.com/directorio-industria-farmaceutica/empresas-companias-laboratorios-farmaceuticos-espana.html>. Updated 2013.
62. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentari y Nutrición. Aecosan. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm. Updated 2016.
63. The European Association for Bioindustries. EuropaBio. <http://www.europabio.org/>. Updated 2016.
64. Fundación Antama. La unión europea tiene el proceso de autorización de transgénicos más lento del mundo. <http://fundacion-antama.org/la-union-europea-tiene-el-proceso-de-autorizacion-de-transgenicos-mas-lentos-del-mundo/>. Updated 2011.
65. Parque científico uva. <http://www.parquecientificouva.es/>. Updated 2016.
66. Parque científico de madrid. <http://fpcm.es/>. Updated 2016.
67. Parque científico UC3M. http://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/PortadaMiniSiteA/1371207248804/Parque_Cientifico. Updated 2016.
68. Asturlab. <http://www.asturlab.es/>. Updated 2016.
69. Chemlabor. <http://www.chemlabor.es/>. Updated 2016.
70. IUPAC. *Compendium of chemical technology*. 2ª ed. The Gold Book; 1997.
71. Wikipedia. Bioreactor. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bioreactor>. Updated 2016.

72. Aglaris cell. <http://www.aglariscell.es/>. Updated 2016.
73. El restaurante vegetariano. elrestaurantevegetariano.com. Updated 2016.
74. Restaurante ecocentro. tienda.ecocentro.es. Updated 2016.
75. Tiyoweh. <http://www.tiyoweh.es/>. Updated 2016.
76. Martín berasategui. www.martinberasategui.com. Updated 2016.
77. El celler de can roca. <http://cellercanroca.com/>. Updated 2016.
78. El club allard. <http://www.elcluballard.com/>. Updated 2016.
79. Roche. <http://www.roche.es/>. Updated 2016.
80. Bayer. <http://www.bayer.es/>. Updated 2016.
81. Boehringer-ingelheim. <http://www.boehringer-ingelheim.es/>. Updated 2016.
82. Mercadona. www.mercadona.es. Updated 2016.
83. Supermrecados dia. <http://www.dia.es/>. Updated 2016.
84. Lidl. <http://www.lidl.es/>. Updated 2016.
85. Ambialia. Registro sanitario. <http://www.registro-sanitario.com/>. Updated 2016.
86. Proveedores.com. ¿Sabes cuánta carne se produce en españa? <http://www.proveedores.com/articulos/sabes-cuanta-carne-se-produce-en-espana>. Updated 2009.
87. Ejecutivos.es. España muy retrasada en el consumo de suplementación deportiva con respecto a otros países occidentales. <http://www.ejecutivos.es/espana-muy-retrasada-en-el-consumo-de-suplementacion-deportiva-con-respecto-a-otros-paises-occidentales/>. Updated 2015.
88. Science Blogs. Using eBay to set up a molecular lab. <http://scienceblogs.com/worldsfair/2009/04/09/using-ebay-to-set-up-a-molecul/>. Updated 2009.

89. A. Huey K. Starting a new lab: How to develop a budget and buy equipment. *The American Physiological Society*. 2016.

90. Veronese K. Here it's what it actually costs to run an university science lab. <http://io9.gizmodo.com/5827381/heres-what-it-actually-costs-to-run-a-university-science-lab>. Updated 2011.

91. European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations. Clinical trials. <http://www.efpia.eu/topics/innovation/clinical-trials>. Updated 2016.